

A large decorative graphic consisting of a grid of small squares. The grid is composed of blue squares of varying shades, with some squares being a lighter, almost white, blue. The grid is arranged in a way that it forms a large, irregular shape that covers most of the page. The squares are arranged in a pattern that suggests a digital or technological theme.

CAP A L'ESPAI EUROPEU
D'EDUCACIÓ SUPERIOR (EEES)

Experiències docents innovadores de la UAB en ciències experimentals i tecnologies i en ciències de la salut

Maite Martínez i Elena Añaños (coordinadores)

IDES

Unitat d'Innovació Docent
en Educació Superior

UAB

Universitat Autònoma de Barcelona

CAP A L'ESPAI EUROPEU
D'EDUCACIÓ SUPERIOR (EEES)

**Experiències docents
innovadores de la UAB
en ciències experimentals
i tecnologies i en ciències
de la salut**

CAP A L'ESPAI EUROPEU
D'EDUCACIÓ SUPERIOR (EEES)

Experiències docents innovadores de la UAB en ciències experimentals i tecnologies i en ciències de la salut

Maite Martínez i Elena Añaños (coordinadores)

IDES

Unitat d'Innovació Docent
en Educació Superior

UAB

Universitat Autònoma de Barcelona

Coordinació:
Universitat Autònoma de Barcelona
Unitat d'Innovació Docent en Educació Superior (IDES)
Edifici A
08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès). Spain
ides@uab.cat
<http://www.uab.cat/ides>

Edició i impressió:
Universitat Autònoma de Barcelona
Servei de Publicacions
Edifici A
08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès). Spain
sp@uab.cat
<http://publicacions.uab.es>

Imprès a Espanya. Printed in Spain

Dipòsit legal: B-53.664-2008
ISBN: 978-84-490-2576-1

Índex

Pròleg	11
Presentació	15
Agraïments	19

Facultat de Ciències

Antoni Teixell, Albert Griera i altres	23
Creació de recursos digitals per a la innovació docent en geologia estructural i tectònica CD-ROM: <i>Demostració web</i>	
Maria Rita, Enric Vicens i altres	33
Competències i habilitats transversals entre geologia i arqueologia prehistòrica CD-ROM: <i>Demostració web</i>	
Josep Mas-Pla, Albert Folch i Anna Menció	47
Quadern de pràctiques d'hidrogeologia i recursos hídrics en format interactiu CD-ROM: <i>Demostració del quadern interactiu</i>	

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria

Enric Martí, Dèbora Gil i Carme Julià	57
Experiència d'aplicació de la metodologia d'aprenentatge per projectes en assignatures d'Enginyeria Informàtica per a una millor adaptació als crèdits ECTS i a l'EEES CD-ROM: <i>Demostració web</i>	
Lluís Ribas, Josep Velasco i altres	69
L'agenda virtual d'activitats d'aprenentatge com a eina educativa CD-ROM: <i>Demostració web</i>	

Facultat de Biociències

Montserrat Llagostera, Jordi Barbé i altres	83
Desenvolupament de problemes virtuals i interactius per a l'aprenentatge de la microbiologia CD-ROM: <i>Demostració web</i>	
Maite Carrassón, Fernando García i altres	93
Renovació dels mètodes docents en biologia animal i vegetal. Adequació a l'EES CD-ROM: <i>Demostració de l'eina d'autoavaluació</i>	

Anselm Rodrigo, Jordi Martínez i altres	101
Disseny i aplicació d'una proposta d'aprenentatge cooperatiu dels continguts de l'àrea d'ecologia mitjançant l'estudi de casos	
CD-ROM: <i>Demostració web</i>	
Rosa Carrió i Francesc Barquineró	113
L'assignatura Cos Humà i Salut en la formació de mestres	
CD-ROM: <i>Imatges laboratori</i>	
Mercè Martí, José R. Palacio i altres	125
Morfologia i funció del sistema immunitari: un exemple de docència integrada	
CD-ROM: <i>Dossier de pratiques integrades</i>	
Facultat de Veterinària	
Jesús Ruberte, Ana Carretero i altres	137
Elaboració d'un atlas fotogràfic per a l'autoaprenentatge de l'anatomia del ratolí.	
CD-ROM: <i>Imatges de l'atlas fotogràfic</i>	
Carlos López, Manel López i altres	143
Elaboració de recursos docents en línia per a l'ensenyament i l'aprenentatge de l'anatomia veterinària	
CD-ROM: <i>Demostració web</i>	
Alberto Marco	155
Informatització i digitalització de casos de necròpsia reals com a base de l'autoaprenentatge en patologia veterinària	
CD-ROM: <i>Demostració web</i>	
Facultat de Medicina	
María Josefa Sabriá, Enrique Claro i altres	169
Creació de vídeos de tècniques de bioquímica i de bases de dades de preguntes comentades	
CD-ROM: <i>Vídeos</i>	
Josefina Caminal, Amor Adarilla i altres	179
La Salut el Segle XXI: una Responsabilitat per Compartir	
CD-ROM: <i>Llistat de casos</i>	
Facultat de Psicologia	
Alejandro Maiche, Anna Vilaró i altres	193
Laboratori virtual de psicologia bàsica: l'experiència com a clau de l'aprenentatge	
CD-ROM: <i>Demostració web</i>	
Marta Fuentes, Javier Jimenez i altres	203
Desenvolupament i avaluació de competències de l'estudiant mitjançant l'ús de carpetes virtuals d'aprenentatge (CAVI)	

Mariona Portell, Mercè Boixadós i Jaume Vives	213
Disseny i aplicació d'una activitat per a integrar coneixements i autoavaluar competències metodològiques	
Montserrat Gomà, Anna Muro i altres	223
Disseny del portafoli per a incrementar la motivació acadèmica i convergir amb l'EEES	
Susana Pallarès, Miguel A. Sahagún i altres	235
Disseny i aplicació d'una plataforma digital per a la millora dels aprenentatges de l'alumnat CD-ROM: <i>Demostració web</i>	

Pròleg

L'any 1999, els ministres d'educació de 29 països europeus van signar la Declaració de Bolonya, que aspirava a crear, dins l'horitzó temporal de l'any 2010, un espai europeu d'educació superior (EEES) coherent i cohesionat. S'iniciava, així, un procés que tindria continuïtat en les reunions de Praga (2001), de Berlín (2003), de Bergen (2005) i de Londres (2007) i que tenia com a objectius l'assoliment d'un sistema de títols fàcilment llegibles i comparables, l'establiment d'un sistema comú de crèdits, la promoció de la mobilitat dins l'àmbit europeu superant obstacles administratius i legals, i la cooperació europea en l'assegurament de la qualitat. La promoció, en definitiva, d'una dimensió europea de l'educació superior.

Es tractava, doncs, de possibilitar la integració de les persones titulades en un mercat laboral europeu unificat i d'aconseguir una competitivitat més gran de l'àrea europea a escala internacional. Aquests objectius requerien una aproximació dels diferents sistemes educatius i un redisseny dels currículums en termes de competències i de resultats d'aprenentatge.

Aquest procés plantejava diferents reptes en funció dels sistemes i de les tradicions en la cultura universitària dels diferents països. En el context espanyol implicava, d'una banda, un canvi de l'arquitectura dels títols superiors cap a una estructura més modular en tres etapes (grau, màster i doctorat) i, de l'altra, una oportunitat per a replantejar l'activitat docent i la seva metodologia, dins d'un model en què l'estudiant esdevenia l'element central del sistema.

Pel que fa al canvi en l'arquitectura dels títols cal destacar, en primer lloc, l'abandonament del crèdit clàssic, que mesurava només les hores de contacte a l'aula entre professor i estudiant, i la introducció d'un nou concepte de crèdit, l'anomenat *crèdit ECTS*, una mesura de la feina total feta per l'estudiant, incloent-hi tant la col·lectiva com la individual, dirigida o no, i també les activitats d'avaluació. En el marc europeu es considera que un any acadèmic equival a 60 crèdits, la qual cosa ens dona una estimació quantitativa d'entre 25 i 30 hores per crèdit. Així doncs, un any acadèmic implica entre 1500 i 1800 hores de feina per a l'estudiant.

En el nou marc europeu, els ensenyaments superiors s'estructuren en tres cicles: un primer cicle d'entre 180 i 240 crèdits (tres o quatre anys) que condueix al títol de *grau*, un segon cicle d'entre 60 i 120 crèdits (un o dos anys) que condueix al títol de *màster*, i un tercer cicle de duració variable (al voltant de tres anys) que condueix al títol de *doctorat*.

Hi ha, en l'esperit d'aquesta estructura cíclica o modular, dos aspectes importants que cal destacar. Un és la flexibilitat, és a dir, la possibilitat de reorientar la formació cap a altres àmbits en passar d'un cicle al següent. L'altre és l'ocupabilitat (*employability*), és a dir, la voluntat que en cada cicle s'assoleixin nivells de coneixements, competències i habilitats que permetin a la persona titulada entrar en diferents sectors del mercat laboral.

En relació amb els dos primers cicles, *grau* i *màster*, la majoria dels països europeus han adoptat una estructura 3+2, és a dir, un grau (*bachelor*) de 180 crèdits i un màster de 120. Amb aquesta estructura s'atorga un paper de formació bàsica i generalista al grau i de formació especialitzada al màster, i es promou que un nombre important de persones amb el títol de grau continuïn en el segon cicle. Cal dir, no obstant això, que l'adopció de l'estructura 3+2, tot i ser majoritària, no és unànime.

L'Administració catalana va optar inicialment per una estructura 3+2 i va posar en marxa l'any 2004 els plans pilot d'adaptació de títols de grau a l'EEES. L'Administració de l'Estat va optar inicialment (Decrets de grau i de postgrau de 2005) per un marc que deixava un marge variable quant a la duració dels estudis de grau i, posteriorment (Decret de 2007), va decantar-se per l'opció 4+1, que, com ja s'ha comentat, és minoritària a Europa.

La UAB havia apostat des de l'inici —no sempre amb la complicitat d'altres universitats de l'Estat— per una estructura 3+2 dels estudis. És, com ja s'ha dit, una estructura compatible amb els models que s'estan adoptant a la major part d'universitats europees, competitiva respecte de l'oferta europea, i que afavoreix de manera real la mobilitat de l'alumnat i dels altres estaments universitaris i la integració en el mercat laboral europeu. No obstant això, i preveient que aquesta no seria l'estructura finalment adoptada per l'Administració de l'Estat, la UAB ja va preparar un model propi que consistia en la síntesi de l'estructura 3+2, majoritària a Europa i preferida per la nostra universitat, i l'estructura 4+1, finalment adoptada per l'Estat espanyol. Així, el grau oficial de quatre anys s'estructuraria en un *bachelor* de tres anys, que contindria el nucli bàsic del grau, i un quart any que la universitat configuraria de manera variable i que l'estudiant podria concretar, d'acord amb els seus interessos, en forma de continuació natural dels tres anys anteriors, o bé de *minor* en un altre àmbit de coneixement, o bé de pràcticum, o bé de mobilitat, o bé, també, de primer any de màster. Aquesta última possibilitat facilitaria la mobilitat en sentit invers, és a dir, que estudiants estrangers amb un títol de grau de 180 crèdits poguessin fer a la UAB el segon cicle (màster) de la seva formació.

Tal com hem esmentat a l'inici d'aquest pròleg, a part d'aquests canvis en l'arquitectura dels títols superiors, el procés d'integració en l'EEES implica també una oportunitat per a replantejar l'activitat docent. Primer, però, hauríem de preguntant-nos si cal modificar aquesta activitat docent.

La docència, com qualsevol activitat, és sempre millorable i és un fet que els docents no sempre estem satisfets dels resultats de la nostra tasca. Sovint pensem que el nostre alumnat no aprèn prou o que no aprèn prou bé allò que considerem més

bàsic. Les causes són, sens dubte, diverses i complexes, i algunes potser s'han de buscar més enllà de l'àmbit estrictament acadèmic, però també és cert que hi ha, en l'activitat docent, un marge per a l'actuació i la creativitat.

En el procés d'aprenentatge, sigui quina sigui la metodologia utilitzada, l'esforç personal de l'estudiant és indispensable i insubstituïble. Això podria fer pensar que no cal canviar gran cosa perquè, de fet, és l'estudiant qui ha de treballar. Però no és així. L'aprenentatge requereix l'esforç de qui vol aprendre i, també, de qui ensenya. Cal reflexionar sobre els continguts i dissenyar adequadament activitats que connectin amb la realitat, que suggerixin bones preguntes i que no es limitin a la simple aplicació d'algoritmes. Que responguin, en definitiva, a la pregunta de *què han de saber fer els estudiants*, més que no pas *què han de saber*. I això és especialment cert en un context com el nostre, en què la docència abusa sovint de l'activitat merament expositiva, de la simple transferència de coneixements, cosa que no fomenta, ans al contrari, la participació activa de qui aprèn.

Disminuir l'activitat expositiva i, alhora, planificar una activitat correctament dimensionada per a l'estudiant, proporcionant-li eines per a l'aprenentatge, és, en termes generals, el gran repte de la nostra docència. No és una tasca senzilla i, certament, implica un esforç del professorat.

Aquesta inquietud ha propiciat en molts docents la necessitat de reflexionar sobre la pròpia docència, de reafirmar-ne els punts forts, d'explorar alternatives i d'esgotar el marge de maniobra —sovint més gran del que sembla a primera vista— del qual es disposa en l'activitat docent pròpia per tal de millorar-ne l'eficàcia. Aquest col·lectiu de professorat entusiasta i innovador ha aprofitat l'oportunitat per anar més enllà del canvi estructural i ha cercat en la tasca docent diària les evidències que han permès millorar l'aprenentatge de l'alumnat.

Aquest esforç d'innovació ha tingut el suport de la Unitat d'Innovació Docent en Educació Superior (IDES) de la UAB, que ha ajudat a transformar la iniciativa d'un professor o professora en un projecte, i el desenvolupament de l'acció, en un producte de qualitat. Aquests dos volums recullen el fruit d'aquest esforç innovador al llarg de quatre anys al campus. Moltes de les experiències que s'hi presenten han rebut suport econòmic del programa MQD (Millora de la Qualitat Docent) de l'AGAUR i la resta, de programes de la mateixa Universitat.

Un procés de canvi d'aquest tipus sempre és llarg i complex. Genera adhesió i entusiasme i, alhora, escepticisme i resistència. Requereix complicitat dins la comunitat universitària i, en aquest sentit, el professorat que ha dut a terme les experiències que es presenten ha estat la llavor que ha propiciat l'inici del canvi i la musculatura que ha suportat l'esforç col·lectiu d'iniciar-lo a la nostra universitat.

La UAB els està molt agraïda.

Antoni Méndez

Vicerector d'Estudis i de Qualitat
Universitat Autònoma de Barcelona

Presentació

Per primera vegada, a l'IDES emparem la publicació d'un text que, amb encert, cura i dedicació, ha dirigit la Dra. Elena Añaños, responsable de l'àmbit d'innovació, i a la qual m'agradaria agrair el seu esforç en aquesta tasca i l'aportació de la seva claredat i visió, des dels quals s'entén i s'explica el projecte que es presenta.

Aquest text, dedicat a *les innovacions desenvolupades a les aules* i dirigit a professorat universitari, té la finalitat d'aportar informació i coneixements que permetin ajudar altres docents a dissenyar les seves innovacions en el nou espai europeu d'educació superior (EEES) i animar-los a compartir les experiències que clarament hagin tingut resultats de qualitat.

Des de fa uns anys, la necessitat d'anar adaptant els nostres plans d'estudis a l'espai europeu ha portat directament i indirectament els docents a reflexionar sobre la seva pròpia activitat i a experimentar formes noves o simplement diferents de pensar l'espai d'ensenyament-aprenentatge. En alguns casos, els professors i professores han anat validant la manera de fer a partir de la seva llarga experiència, recollint evidències clares de resultats i redefinint l'espai docent per adaptar-lo a la nova situació; en d'altres, s'han creat materials diferents i s'han utilitzat les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) per fer arribar a l'alumnat materials difícils de treballar directament, i en d'altres, la innovació i la creativitat s'han reflectit manifestament en experiències realment originals.

Només algunes d'aquestes experiències innovadores han quedat reflectides en aquest text; hem seguit el criteri de presentar aquells treballs que han rebut un reconeixement i una ajuda per a l'elaboració de l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR) de la Generalitat de Catalunya o del Vicerectorat d'Estudis i de Qualitat de la nostra universitat en les Convocatòries d'ajuts per al finançament de projectes per a la millora de la qualitat docent, des de l'any 2004 fins al 2007. Cada un d'aquests treballs, ja finalitzats, presenta conclusions que poden ser considerades punt de partida per entendre què és la innovació i la seva realitat aplicada a la quotidianitat del nostre àmbit universitari. Tots poden ser una base que serveixi de preparació per a desenvolupaments ulteriors, en els quals el paper de l'entorn és fonamental, i per això hem volgut diferenciar la producció en dos àmbits diferents, que recullen l'especificitat dels contextos: d'una banda, la innovació amb experiències en ciències experimentals i tecnologies i en ciències de la salut, i de l'altra, les experiències innovadores en ciències socials i en ciències humanes.

Tot i que és, simplement, un ventall d'experiències innovadores diverses (un total de quaranta, vint en cada volum), aquest recull correspon al 32 % dels treballs que van rebre ajudes. La resta no s'hi presenten no perquè el professorat no tingui interès que es publiquin sinó, en alguns casos, perquè consideraven que el seu treball encara no estava acabat fins al punt de poder oferir resultats concloents.

Darrere d'aquestes experiències, hi ha grups de professors que s'han dedicat a investigar sobre la docència que impartien. El procés no ha estat fàcil, ja que comença amb el disseny del projecte i la reflexió compartida, a vegades, de docents de diferents assignatures o grups sobre les possibilitats de fer un disseny innovador. I la feina no s'acaba aquí, sinó que un cop concedit l'ajut, i salvant les dificultats de la quotidianitat, com ara canvis de grups, horaris diferents o diferent nombre d'estudiants per grup, comença la posada en marxa del projecte, la coordinació, la revisió del que s'ha fet i els canvis no previstos que cal implementar. Es recullen dades, es revisen resultats i en molts casos ja s'introdueixen nous canvis per a un treball posterior. Aquesta tasca del grup, que defineix els objectius, la responsabilitat individual en l'aplicació i la complementarietat en l'anàlisi dels resultats, no queda reflectida en aquesta obra, però som conscients que sense aquesta tasca d'equip, sense aquest esforç compartit, no s'hauria dut a terme.

Les experiències que presentem són el resultat de la feina i l'esforç de 189 professors i professores. Per la nostra universitat representen un 7 % aproximadament del col·lectiu de docents, dada que reflecteix una clara preocupació del personal docent per construir l'espai europeu d'educació superior amb realitats pròpies, analitzades des de l'eficàcia i l'eficiència en els aprenentatges i que mostren una aposta clara per la docència de qualitat.

Abans de donar fi a aquesta introducció, voldria mencionar dues qüestions que s'han de tenir en compte per la relació que tenen amb el tema que ens ocupa: la comunicació interna i la projecció externa.

Les experiències i els productes presentats no han estat només concebuts per a una aula determinada. El fet que els autors i autores hagin posat a disposició d'altres membres de dins i de fora del campus els materials en DVD implica, d'una banda, entendre el moment actual com un període de reptes en el qual hem d'aportar a la comunitat coneixements del que s'està fent per compartir-los, treballar de manera conjunta i «generar coneixement nou» —n'és un exemple la generositat que implica, per tots els autors i autores, mostrar la seva manera d'entendre l'espai educatiu i la seva construcció—; d'altra banda, entendre que la situació actual és un oportunitat —i no una amenaça— perquè les nostres universitats apostin clarament per la qualitat.

Pel que fa a la projecció externa, l'obra quedarà definitivament difosa no només en la llengua que ens és pròpia, el català, sinó que, pensant que el treball i la innovació es puguin compartir amb la comunitat universitària de l'espai europeu, s'està construint una edició en castellà i en anglès que permetrà establir un contacte més real del professorat universitari amb col·legues que, fora del nostre context més pròxim, també estan fent innovacions a les aules.

En definitiva, amb aquest llibre hem pretès, conjuntament amb els vicerektorats d'Estudis i de Qualitat i d'Ordenació Acadèmica, i la Vicegerència d'Ordenació Acadèmica, aportar elements de coneixement i reflexió sobre un dels temes definitoris del nostre futur espai europeu: la innovació.

Creiem que la qualitat és una qüestió que abasta a tothom però que sobrepassa les capacitats de cadascú de manera individual i, per tant, segons la nostra opinió, cal treballar conjuntament i intercalar i compartir experiències. Si de la lectura dels treballs presentats sorgeixen dubtes, nous treballs i diàleg, s'haurà assolit l'objectiu. És un bon moment d'oportunitats i, per tant, també de riscos, els més grans dels quals són la inactivitat o l'obstinació a no voler veure un camí que ens porta al treball conjunt.

Dra. Maite Martínez

Adjunta al vicerector d'Estudis i de Qualitat

Directora de l'IDES

Unitat d'Innovació Docent en Educació Superior

Universitat Autònoma de Barcelona

Agraïments

L'elaboració d'aquest material ha estat possible gràcies als esforços i la col·laboració de diferents unitats i professionals. Anomenar-los a tots i a totes té el risc d'oblidar-se d'aquells que, des de l'anonimat, també l'han fet possible. Des d'aquí, el nostre més gran agraïment a totes les persones que se senten partícips d'aquesta publicació.

Volem expressar específicament el nostre agraïment a l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca de la Generalitat de Catalunya i al Vicerectorat d'Estudis i de Qualitat de la nostra universitat, que han estat els impulsors dels ajuts que han fet possible les experiències docents innovadores que aquí es presenten.

Coneixedores de la tasca duta a terme pel Servei de Publicacions de la UAB, volem mostrar el nostre especial agraïment al seu responsable, Joan Carles Marset, i a Pep Sansó i Jaume Brey.

De l'equip de la Unitat d'Innovació Docent en Educació Superior (IDES), n'hem obtingut un incessant suport. Volem agrair especialment la tasca de Gisela Rodríguez, que ha donat forma a l'organització dels continguts i que, amb la col·laboració de Jordi Grau, ha materialitzat l'edició del CD-ROM.

El nostre més gran agraïment al professorat que ha participat en cadascuna de les experiències que es presenten. La seva aposta cap a la innovació docent universitària és un exemple de com, des de les matèries mateixes, es pot apostar per una docència innovadora i de qualitat que faciliti el procés cap a l'espai europeu d'educació superior.

Moltes gràcies a tots i a totes!

Dra. Maite Martínez

Adjunta al vicerector d'Estudis i de Qualitat
Directora de l'IDES

Dra. Elena Añaños

Responsable de l'àmbit d'innovació de l'IDES
Unitat d'Innovació Docent en Educació Superior
Universitat Autònoma de Barcelona

Facultat de Ciències

Creació de recursos digitals per a la innovació docent en geologia estructural i tectònica

Antoni Teixell

Albert Griera, María Luisa Arbolea, Eliseo Tesón i Isaac Corral

Departament de Geologia

Facultat de Ciències

Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

Aquest projecte consisteix en l'elaboració d'una sèrie de recursos didàctics en format digital per a l'ensenyament de les matèries de Geologia Estructural i de Tectònica en titulacions relacionades amb les Ciències de la Terra. L'objectiu és la millora de la formació i del rendiment dels estudiants mitjançant l'elaboració d'activitats de suport no presencials que fomentin l'autoaprenentatge i l'autoregulació per part de l'estudiant. Les activitats intenten aprofitar les noves eines informàtiques disponibles i fomentar-ne l'accés mitjançant la xarxa. El material que s'elabora en el marc del projecte consisteix en: 1) un fons documental d'imatges relacionades amb la Geologia Estructural i la Tectònica amb explicació, disponibles en xarxa i accessibles mitjançant motors específics de cerca, 2) un conjunt d'exercicis i casos pràctics, alguns dels quals resolts, i 3) sortides de camp virtuals a una regió geològica que permeten proposar activitats prèvies a una pràctica presencial de camp o desenvolupar la pràctica de manera completament autònoma.

Àmbit general d'interès de la innovació

«The best geologist is the one who has seen the most rocks»

H. H. Read, 1889-1970.

El projecte està destinat a donar suport a la docència de les assignatures troncales de Geologia Estructural i de Tectònica de la llicenciatura de Geologia de la UAB, tot i que pot ser d'interès a estudiants del sistema universitari que cursin aquestes matèries en titulacions d'enginyeria Geològica o de Mines i de llicenciatura de Ciències Ambientals. També s'adreça al professorat de l'àrea de Geodinàmica Interna, tant de l'àmbit estatal com internacional, al qual pot ser útil disposar d'un arxiu digital interactiu d'imatges i exercicis d'estructures geològiques.

1. Objectius

La geologia estructural i la tectònica són ciències amb un fort component visual, els fonaments de les quals rau en l'anàlisi i la interpretació de les estructures geològiques (plecs, falles, textures de les roques, etc.). Els primers passos de l'anàlisi consisteixen en una identificació i una descripció correctes de les característiques geomètriques de les estructures. Aquestes destreses no són adquirides fàcilment pels estudiants en l'ensenyament tradicional a l'aula, ja que en bona part necessiten una experiència acumulativa d'observació i síntesi de la diversitat natural. Amb aquestes premisses, els objectius generals del projecte es poden sintetitzar en els següents aspectes:

1. Adaptar a les noves tecnologies el format del material gràfic que s'utilitza a la docència, creant bases d'imatges digitals amb diverses modalitats d'accés.
2. Elaborar nou material docent, com ara exercicis en xarxa i sortides de camp virtuals.
3. Fomentar la capacitat d'anàlisi dels estudiants i augmentar-ne l'experiència mitjançant metodologies basades en l'autoaprenentatge.

Les competències que pretenem que els estudiants desenvolupin són les següents:

1. Capacitat d'observació, identificació i síntesi de la informació que proporcionen les estructures geològiques naturals.
2. Destresa en el dibuix i la representació dels trets geomètrics fonamentals de les estructures, que serveixi de base per a l'anàlisi i la interpretació posteriors.
3. Capacitat de progressar en el coneixement i l'experiència científica per mitjà del treball propi i de l'autoavaluació.
4. Destresa en l'ús de recursos digitals lligats a les noves tecnologies.

2. Descripció del treball

El projecte sorgeix originalment en el context de la docència de Geologia Estructural i Tectònica en la llicenciatura de Geologia impartida per diversos membres de la l'àrea de Geodinàmica Interna a la Facultat de Ciències de la Universitat Autònoma de Barcelona. Les assignatures específiques que els membres de l'equip imparteixen, i a les quals s'està aplicant el material elaborat en el marc del projecte, són les següents:

1. Treballs de camp d'Endògena (segon curs de la llicenciatura de Geologia).
2. Introducció a la Mecànica de Roques (segon curs).
3. Geologia Estructural II (tercer curs).
4. Geotectònica (quart curs).

La situació de la qual es parteix quant a la docència de les matèries esmentades es caracteritza per un alt grau de presencialitat, tant a l'aula com a les sortides de pràctiques de camp dirigides per professors. Actualment, l'ensenyament es realitza de forma tradicional amb el suport de projecció d'imatges i gràfics i amb pràctiques basades en exercicis que es treballen presencialment al laboratori.

Com a punt de partida es disposa d'un fons documental d'estructures geològiques de camp format per gairebé 2.000 fotografies, del qual a les classes s'utilitza només

una petita fracció en format diapositiva. Una part de la innovació docent pretesa consisteix a aprofitar les noves tecnologies d'informació i comunicació, i en especial la xarxa, per tal de posar a l'abast dels estudiants una part important del fons documental.

El pla de treball del projecte comporta diverses activitats seqüenciades en el temps:

- digitalització d'imatges del fons documental (fotografies i gràfics),
- elaboració de material explicatiu de les imatges i gràfics,
- classificació i organització de les imatges en diferents categories i modalitats d'accés (segons tipus d'estructures geològiques, independents del context, o agrupades en itineraris virtuals de camp),
- preparació d'exercicis i casos pràctics que incloguin gràfics i fotografies d'estructures,
- preparació d'una col·lecció d'exercicis resolts, i
- creació d'un lloc web on estiguin disponibles els recursos generats.

El fons digital és utilitzat tant pel professorat, que disposa d'una base de dades extensa de la qual pot extreure material per a les classes, com pels estudiants, que tenen a disposició una àmplia documentació d'estructures geològiques naturals que poden utilitzar per a activitats no presencials i per a l'aprenentatge.

El material es presenta de manera informativa (el fons d'imatges pròpiament dit) i en forma d'exercicis o casos pràctics que cal resoldre, alguns dels quals poden haver-se d'entregar per ser avaluats i altres es poden realitzar independentment pels estudiants per a la seva autoavaluació.

Pel que fa a la innovació sobre el treball de camp, s'està desenvolupant una sèrie de sortides de camp virtuals, enteses com un conjunt interactiu de mapes i talls geològics i de fotografies degudament enllaçades entre si. Aquest recurs permet un reconeixement virtual de la geologia d'una zona concreta, que pot ser més o menys complet depenent que es vulgui utilitzar com a exercici previ a la realització de la sortida de camp real, o que es pretengui dur a terme una descripció d'una zona de camp particularment didàctica per ser treballada de manera totalment virtual.

3. Metodologia

Les accions i els mitjans utilitzats per desenvolupar el projecte són els següents:

1. Digitalització del fons documental de Geologia Estructural i Tectònica consistent en dos milers de diapositives d'estructures geològiques de diverses regions del planeta, que ha estat acumulat pel professorat de l'àrea de Geodinàmica Interna en els darrers 50 anys. La digitalització del fons s'ha realitzat mitjançant un escàner de diapositives d'alta resolució d'imatge (aprox. 2.000 ppm). De cadascuna de les imatges s'ha elaborat una còpia a menor resolució que és l'accessible en xarxa. Per a cada imatge s'ha redactat una explicació i, en alguns casos, il·lustracions complementàries.

2. Organització del fons digital atenent a diversos criteris: temàtics (tipus d'estructura), regionals (il·lustratius de la geologia d'una regió determinada), etc.
3. Desenvolupament d'un motor de cerca del fons d'imatges que pugui respondre a diversos criteris i ser utilitzat tant pel professorat com per l'estudiant a l'hora de plantejar exercicis, estudis, etc.
4. Publicació en xarxa del fons d'imatges amb les il·lustracions i les explicacions complementàries, perquè siguin utilitzables com a recurs d'autoaprenentatge per part dels estudiants (http://einstein.uab.es/c_geotecnica/reditec/2008). Adequació del motor de cerca a les característiques especials de la xarxa. La figura 1 presenta un exemple de fitxa del fons documental, amb la imatge de l'estructura geològica que s'ha de treballar, la seva explicació i les il·lustracions complementàries.

Figura 1. Exemple d'una fitxa del fons documental, amb explicacions i il·lustracions addicionals

SUPERPOSICIÓ DE PLECS (PLATJA DE CARIÑO, LA CORUÑA)




Observació:
Els plecs de la fotografia deformen la formació anomenada Gneissos de Cariño, que són roques metamòrfiques quarzofeldspàtiques amb un bandejat composicional definit per l'alternança de nivells piràmics i pelítics. Aquests gneissos deriven probablement de roques sedimentàries, tractant-se per tant de paragneissos.

Descripció de les estructures:
A la part central de la imatge s'observa que les capes més clares dibuixen plecs isoclinals. Si es dibuixa la superfície axial d'aquests plecs es veu que està deformada per plecs més oberts.
A la cantonada inferior dreta de la imatge s'observen plecs amb un flanc curt vertical, i un flanc horitzontal més llarg. Les superfícies axials d'aquests plecs s'inclinen cap a la dreta.
Si perllonguem les superfícies axials d'aquests plecs oberts veiem que pleguen les superfícies axials dels plecs isoclinals del centre.

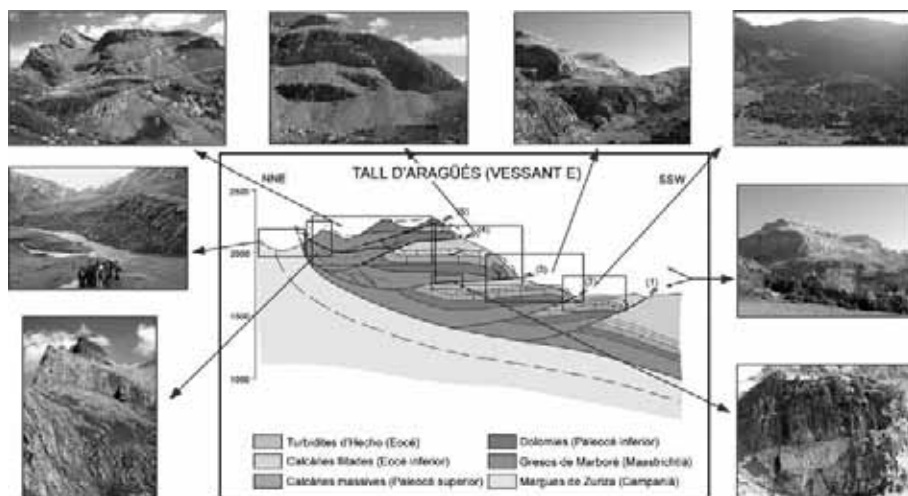
Interpretació:
Es tracta d'un exemple de superposició de dos fases de plegament. Els plecs isoclinals de la primera generació estan deformats pels asimètrics de la segona generació. L'orientació dels eixos dels plecs d'ambdues generacions és propera però els plans axials són oblics; aquesta geometria correspon al tipus 3 d'interferència dels plecs de Ramsay.



5. Elaboració d'un conjunt de casos pràctics i exercicis que l'estudiant ha de resoldre. Aquests exercicis, que estaran distribuïts en xarxa, podran contenir tant la solució com un barem d'autoavaluació adaptat al nivell del curs, per tal de que l'estudiant pugui fer un seguiment del seu progrés. Amb aquesta finalitat es disposa d'una col·lecció d'exercicis utilitzats habitualment pels professorat en format no digital.

6. Creació de sortides de camp virtuals, que permetin als estudiants observar les estructures dins el seu context geològic sense haver-se de desplaçar sobre el terreny, o com a una activitat prèvia a una sortida de camp presencial. Per a això, es compta amb documentació sobre diverses unitats tectòniques de l'entorn, incloent-hi mapes i talls geològics, fotografies, mostres de roques, etc. La figura 2 mostra un exemple d'aquesta darrera activitat, corresponent a un tall geològic d'un sector del Pirineus il·lustrat amb un conjunt d'imatges. La sortida de camp virtual completa pot trobar-se en el CD-ROM annex i s'emmarca en l'assignatura troncal Geotectònica de la llicenciatura de Geologia de la UAB.

Figura 2. Exemple d'il·lustració d'una sortida de camp virtual, que mostra l'enllaç entre la informació gràfica (tall geològic) i les imatges de camp de parts del tall



El tall geològic dels Ports d'Aragués (Pirineus aragonesos) mostra un ventall imbricat de 5 escates encavalcants, afectant a roques sedimentàries del Cretaci superior a l'Eocè. Cada escata presenta blocs associats als encavalcaments, antichinals al bloc superior i sincinals al bloc inferior. Els 5 encavalcaments imbricats convergeixen en una superfície de desenganxament basal paral·lela a l'estratificació, i el conjunt és plegat per un sincinal de major ordre, format posteriorment (els requadres blaus enllacen amb imatges de camp de diverses parts del tall).

7. Definició dels mecanismes de control i avaluació de les innovacions docents, que consisteix en l'elaboració d'un conjunt de criteris que permeti quantificar el grau d'assoliment de les competències per part dels estudiants. Ha de comportar la recollida de les tasques realitzades pels estudiants per tal d'enregistrar una estadística del progrés en cursos successius.

4. Resultats preliminars

En el moment d'escriure el present treball, el projecte es troba en fase de desenvolupament, fet pel qual no es disposa de resultats complets referents a la seva aplicació. Això no obstant, s'ha realitzat una posada en pràctica a l'assignatura Treballs de Camp d'Endògena I durant el segon semestre del curs 2007-2008. Aquesta assignatura correspon a un campament de Geologia amb l'objectiu d'iniciar als estudiants al treball pràctic de camp. El material que s'ha elaborat consisteix en una guia virtual de la zona de treball de camp amb l'explicació dels objectius i del context geològic i una sèrie de fotografies il·lustratives sobre estructures d'encavalcament d'altres zones de la Terra, estructures que constitueixen l'objecte principal d'estudi de l'assignatura. Per aprofitar la base d'imatges durant el treball de camp, s'han imprès i plastificat una selecció de fotografies d'encavalcaments per distribuir entre els estudiants. L'anàlisi d'aquestes imatges hauria de permetre a l'estudiant definir els elements principals per al reconeixement d'aquest tipus d'estructura sobre el terreny.

Els mecanismes pels quals s'han analitzat els resultats han consistit en: 1) l'avaluació d'un exercici pràctic de camp i 2) la distribució d'una enquesta sobre la utilitat del recurs docent per valorar el grau de satisfacció dels estudiants.

La pràctica, que ha consistit en un exercici d'interpretació d'un aflorament de camp mitjançant l'elaboració d'un esquema que en reculli els elements principals, es va realitzar en dues fases: una prèvia a la distribució de la selecció d'imatges entre els estudiants i una altra després de la seva distribució i anàlisi. El treball realitzat a cada fase es va recollir per a la seva qualificació i així poder comparar els resultats i avaluar la millora en el rendiment dels estudiants. El total d'estudiants que van fer la pràctica és de 33, repartits en dos grups. Els resultats mostren que augmenta en un 91 % la nota mitjana de l'exercici després de l'aplicació de la innovació, amb una reducció notòria dels errors d'interpretació considerats inacceptables.

L'anàlisi de l'enquesta ha mostrat que el grau de satisfacció dels estudiants és alt; la utilitat del treball amb els recursos digitals ha estat valorada amb una qualificació mitjana de 7,7 sobre 10. Entre els aspectes destacables hi ha la disponibilitat de informació prèvia sobre el context geològic de la sortida, que ha ajudat a una millor comprensió del treball, aclarint els conceptes i reduint el temps d'interpretació en el camp. Entre els punts forts de l'ús d'imatges alienes a la zona de treball, els estudiants n'han destacat la utilitat a l'hora d'interpretar les estructures reals treballades i com a base per extraure els aspectes essencials que s'han d'observar i descriure. Com a punt per millorar, els estudiants han assenyalat que les imatges ubicades en xarxa encara no disposaven d'explicacions i il·lustracions addicionals per facilitar-ne la comprensió, amb la qual cosa queda palesa la necessitat d'acompanyar la base d'imatges amb explicacions de cada estructura. Aquest resultat s'han de considerar com a preliminars, però donen una idea positiva de la utilitat d'aplicar les metodologies del projecte.

5. Conclusions

Els recursos elaborats per al projecte seran utilitzats en el futur en les noves assignatures que sorgiran de la remodelació dels plans d'estudi seguint les normes de l'espai europeu d'educació superior, sistema on el treball personal i l'autoaprenentatge prendran especial rellevància i per al qual la innovació docent que descrivim és particularment dissenyada. D'altra banda, com s'ha apuntat anteriorment, es pretén que part del material produït estigui disponible en xarxa per a altres usuaris aliens a la UAB.

La utilització del material digital elaborat fins al moment ha permès que les classes presencials de Geologia Estructural i Tectònica siguin més participatives, facilitant la discussió i la interpretació de les estructures explicades, cosa que els estudiants estan valorant molt positivament. A més, les sortides de camp virtuals com a preparació prèvia a la sortida real sobre el terreny i l'ús pilot de la base d'imatges han constituït una experiència que ha afavorit notablement el desenvolupament del treball en el camp.

En el futur es desenvoluparà el projecte elaborant el material d'estudi (exercicis per completar i exemples ja interpretats) i augmentant el nombre de sortides de camp virtuals, tant lligades a sortides reals com no.

Referències

- RAMSAY, J.G.; HUBER, M. I. (1983-1987). *The techniques of modern Structural Geology* (2 Volums). London: Academic Press.
- TEIXELL, A. (1996). «The Ansó transect of the southern Pyrenees: basement and cover thrust geometries», a *Journal of the Geological Society of London*, 153, 301-310.
- TWISS, R. J., i MOORES, E. M. (1992). *Structural Geology*. New York: W.H. Freeman.
- VAN DER PLUIJM, B. i MARSHAK, S. (2003) (2a edició). *Earth Structure: An Introduction to Structural Geology and Tectonics*. San Francisco: www. Norton & Company.

Accessos d'interès

- Web de la innovació: http://einstein.uab.es/c_geotecnica/reditec [2008]
- <http://www.diogenes.ethz.ch/index.asp> [2008]
- <http://www.geo.uib.no/struct/index.html> [2008]
- <http://funnel.sfsu.edu/courses/geol102/ex2.html> [2008]
- <http://earth.leeds.ac.uk/learnstructure/> [2008]

Paraules clau

Geologia estructural, Tectònica, recursos digitals, autoaprenentatge.

Finançament

Aquest projecte està finançat pel programa de l'AGAUR de Millora de la Qualitat Docent de les Universitats Catalanes (MQD) per a l'any 2006 (número identificador 2006MQD00002).

Materials complementaris del CD-ROM

Demostració de la versió fora de línia de la web *REDITEC: Recursos Digitals de Geologia Estructural i Tectònica*. Sortida de camp virtual de Geologia i galeria d'imatges d'estructures.

Responsable del projecte

Antoni Teixell
Departament de Geologia
Facultat de Ciències
Universitat Autònoma de Barcelona
antonio.teixell@uab.cat

Presentació del grup de treball

El grup de treball està constituït per professors i investigadors de la Unitat de Geotectònica del Departament de Geologia. El grup té àmplia experiència (de més de 20 anys en el cas dels professors Teixell i Arboleya) en docència i recerca en l'àmbit de la Geologia Estructural i s'ocupa de l'estudi de la deformació de les roques de l'escorça terrestre a diferents escales, des de la textura a escala microscòpica a l'estructura de conjunt de les serralades de muntanyes i la seva relació amb la tectònica de plaques. La recerca del grup ha estat publicada en les principals revistes especialitzades, nacionals i internacionals.

Membres que formen part del projecte

Albert Grieria
Departament de Geologia
Facultat de Ciències
Universitat Autònoma de Barcelona
albert.grieria@uab.cat

María Luisa Arboleya
Departament de Geologia
Facultat de Ciències
Universitat Autònoma de Barcelona
marialuisa.arboleya@uab.cat

Eliseo Tesón
Departament de Geologia
Facultat de Ciències
Universitat Autònoma de Barcelona
eliseo.teson@uab.cat

Isaac Corral
Departament de Geologia
Facultat de Ciències
Universitat Autònoma de Barcelona
isaac.corral@uab.cat

Competències i habilitats transversals entre geologia i arqueologia prehistòrica

Maria Rita Estrada

Enric Vicens, Eudald Maestro, Oriol Oms, Aureli Alvarez, Antoni Obrador

Departament de Geologia

Facultat de Ciències

Universitat Autònoma de Barcelona

Xavier Clop, Ferran Borrell, Josep Anfruns, Emma Guerrero, Miquel Molist

Departament de Prehistòria

Facultat de Ciències

Universitat Autònoma de Barcelona

M. Eugenia Arribas

Facultat de Petrologia

Universitat Complutense de Madrid

David Serrat

Departament d'Estratigrafia, Paleontologia i Geociències Marines

Universitat de Barcelona

Resum

En aquest treball es desenvolupa una proposta concreta per abordar alguns dels objectius pedagògics, com ara la transversalitat, el treball en equip o la necessitat d'incrementar els coneixements pràctics. La perspectiva des de la que s'ha realitzat ha estat la de la col·laboració interdisciplinària entre docents universitaris que treballen en dos àmbits científics ben diferents: geologia i arqueologia prehistòrica.

S'ha desenvolupat una eina pedagògica on els estudiants poden desenvolupar habilitats i capacitats com les esmentades a partir del seguiment d'un cas d'estudi concret: la determinació i procedència dels elements petris utilitzats en la construcció del sepulcre megalític de Puigseslloses (Osona). La proposta es basa en el seguiment i la participació dels estudiants en tot el procés de la recerca: el plantejament del problema historicoarqueològic, la definició de les vies d'estudi concretes, el seu desenvolupament, l'obtenció de resultats i la seva discussió interdisciplinària.

Àmbit general d'interès de la innovació

La proposta està adreçada a estudiants de les llicenciatures i els graus relacionats amb la Geologia, les Ciències de la Terra en general, l'Arqueologia, la Història i les Humanitats. En un segon nivell, i atesa la seva transversalitat, també pot interessar a docents o futurs docents tan de primària com de secundària per tal de que puguin desenvolupar, adaptant-la, crèdits que integrin problemàtiques i coneixements de les diferents disciplines involucrades en aquest projecte.

1. Objectius

El projecte presenta una assignatura transversal entre Geologia i Arqueologia que ha estat elaborada conjuntament pel professorat i els investigadors vinculats a ambdues disciplines, de la Universitat Autònoma de Barcelona, en el seu moment del Centre Nacional de Recerca Científica de Lió, i de la Universitat Complutense de Madrid.

Els objectius d'aquest treball són:

1. Proposar una assignatura transversal que impliqui diferents àrees de coneixement, plantejant un problema de recerca interdisciplinari i establint les vies d'investigació necessàries per abordar-lo.
2. Experimentar una metodologia docent més pràctica i aplicada realitzant la descoberta històrica i geològica d'una zona concreta.
3. Fomentar el treball en equip entre els docents implicats i entre els estudiants.
4. Incorporar noves tecnologies en la docència d'aquestes disciplines.

2. Descripció del treball i metodologia

En principi, el treball ha consistit, concretament, a formular una proposta per estructurar una assignatura de grau. És ben cert que la implementació d'una assignatura d'aquest tipus requereix l'adaptació als nous plans d'estudi, fet que, òbviament, defuig de les nostres competències, ja que afecta a dues llicenciatures que han d'expressar la seva voluntat d'assumir-la. Per tant, aquí només es presentarà aquesta assignatura deixant als òrgans corresponents la possibilitat d'incloure-la en un futur pla d'estudis.

Aquest treball no seria tan reeixit si no haguéssim tingut la oportunitat que ens ha estat brindada des de la UAB d'impartir una assignatura universitària de lliure elecció. La proposta es va presentar el febrer de 2007 i s'ha dut a terme durant el primer semestre del curs 2007-2008. Es tracta d'una assignatura de 6 crèdits que s'anomena Geologia i Megalitisme: de la Teoria a la Pràctica. Ajudant-nos del seu desenvolupament, explicarem els resultats del projecte.

2.1. Estructura del projecte

L'eix central al voltant del qual s'estructura l'assignatura proposada és un estudi de cas: procés de recerca en la determinació i procedència dels materials petris

utilitzats en la construcció del sepulcre megalític de Puigseslloses (Folgueroles, Osona).

Aquest és el motiu pel qual el projecte es va abordar en dues parts diferenciades però que, lògicament, són indissolubles:

1. Desenvolupament de la recerca.
2. Plantejament d'una assignatura congruent i amb semblança amb el procés de recerca seguit que proporciona els elements necessaris per tal que els estudiants vagin resolent el problema plantejat.

2.2. La recerca

El procés de recerca ha englobat les diferents parts que enumerem a continuació:

1. Descripció general del sepulcre megalític de Puigseslloses, revisant i integrant estudis ja publicats.
2. Estudi i caracterització de forma individual de cadascuna de les lloses que conformen el sepulcre.
3. Cartografia geològica de l'àrea de la comarca d'Osona que engloba materials susceptibles de ser àrea font de les lloses.
4. Confecció de la columna estratigràfica general dels materials cartografiats i de columnes de detall de les zones on afloren materials semblants als de les lloses.
5. Estudi petrològic dels materials de les lloses, aprofitant la restauració del monument que s'ha dut a terme durant l'elaboració d'aquest projecte i amb permís dels responsables.
6. Estudi petrològic dels materials aflorants identificats com a possibles àrees font i estudi comparatiu amb els del monument (Arribas et al., 2006).

El treball en equip entre els dos col·lectius (professors i arqueòlegs i geòlegs) ha permès posar de manifest dues formes d'afrontar un problema, dos llenguatges i la complementarietat i l'oportunitat d'encaixar aquestes dues visions des de diferents òptiques. Aquesta mateixa situació, ampliada, s'ha donat entre els estudiants, ja que no hem d'oblidar que en les assignatures de lliure elecció la procedència dels estudiants és encara més diversa. En el cas que ens ocupa s'han matriculat estudiants de tres procedències curriculars diferents.

2.3. Plantejament de l'assignatura

L'estructura i el desenvolupament de la recerca va servir per dur a terme els objectius pautats:

2.3.1. Proposta d'assignatura transversal

L'assignatura és una introducció bàsica tant a certes problemàtiques historicoarqueològiques relacionades amb l'aprofitament dels recursos geològics per part de les comunitats prehistòriques com, sobretot, a les tècniques indispensables per a la seva resolució. Els aspectes de que es tractarà constitueixen una via transversal per desen-

volupar qüestions com la descoberta d'un territori i els seus recursos (en aquest cas sobretot geològics) i la manera en la qual aquests han estat aprofitats per les comunitats humanes en un moment o altre de la seva història.

Per tal de facilitar aquest objectiu, i amb la intenció de defugir tant com sigui possible el discurs teòric, l'assignatura s'organitza al voltant d'un centre d'interès concret o, si es vol, al voltant d'una problemàtica històrica i geoarqueològica específica que demana el desenvolupament d'una estratègia de recerca concreta: la determinació dels materials petris utilitzats en la construcció del gran sepulcre megalític de Puigseslloses (Folgueroles, Osona) i la determinació de les seves àrees font de provenença.

En el cas de Geologia i Megalitisme: de la Teoria a la Pràctica, l'assignatura té 6 crèdits dels quals 1,5 són de teoria i 4,5 són de treball pràctic. En la impartició d'aquesta assignatura hi ha participat tant professorat de la Llicenciatura de Geologia com de la d'Arqueologia. El temari (temes i tallers associats) ha estat pensat per subministrar als estudiants els elements necessaris per resoldre el problema plantejat (vegeu la taula 1).

Taula 1. Temari desglossat en temes i tallers

TEMES	TALLERS
Tema 1. Introducció a la Geoarqueologia	
Tema 2. La utilització dels recursos minerals a la prehistòria i el seu estudi	
Tema 3. L'abastiment de matèries primeres per a la construcció de sepulcres megalítics. Presentació de l'estudi de cas: Puigseslloses (Folgueroles)	
Tema 4. Les roques	Taller de reconeixement de roques
Tema 5. Les roques sedimentàries	Taller de reconeixement de roques sedimentàries
Tema 6. El mapa topogràfic	Taller de mapes topogràfics
Tema 7. El mapa geològic	Taller de mapes geològics
Tema 8. La fotografia aèria	Taller d'interpretació de fotografia aèria
Tema 9. Formes de gestió d'altres recursos minerals a la prehistòria: ceràmica	Taller de ceràmica
Tema 10. Formes de gestió d'altres recursos minerals a la prehistòria: indústria lítica	Taller d'indústria lítica
Tema 11. Antropologia	
Tema 12. Propietats físiques i alteració dels materials del patrimoni monumental. La conservació dels monuments petris.	
Tema 13. Discussió final. Anàlisi del resultat	

La seqüència de temes ha variat i pot variar en funció de la ubicació de la sortida de camp.

Els coneixements que s'han impartit van des dels més generals als més concrets i necessaris per resoldre el problema plantejat. Així, a tall d'exemple, es dona una visió teòrica de tots els tipus de roques, fent èmfasi en les que l'home primitiu va utilitzar de forma prioritària en qualsevol de les seves activitats (roques silícies, quarsites, argiles, etc.). Un cop fet això, es passa a explicar de forma més concreta les roques sedimentàries, que són les que es varen utilitzar en l'abastiment del dolmen, tot i que l'estudiant en el moment en què s'imparteix tema encara ho desconeix.

La transversalitat es fa patent no només en el fet de la diversitat de temari sinó en la relació entre la geologia i l'arqueologia.

2.3.2. Experimentació amb una metodologia més pràctica i aplicada

L'elecció d'un tema concret al voltant del qual s'articula l'assignatura ens aboca constantment a tractar d'un problema real per resoldre'l. Es necessita una sèrie de coneixements teòrics però també pràctics, que són els més importants: no n'hi ha prou a conèixer de forma teòrica les roques sinó que els estudiants que poden tenir procedències curriculars diferents les han d'haver tocat i han de saber-les reconèixer visualment. A més, es completa aquest bloc amb l'estudi de les roques en làmina prima al microscopi de llum polaritzada.

Els estudiants han d'adquirir les habilitats i les destreses que els permetin manipular la informació obtinguda a les classes teòriques. És per això que l'assignatura té un nombre d'hores major dedicat al treball pràctic (4,5 crèdits *versus* 1,5 crèdits).

En aquesta línia sembla coherent i imprescindible que, atès que tant les sessions teòriques com les pràctiques giren al voltant d'un monument concret situat a una distància relativament propera al campus, en el desenvolupament de l'assignatura se n'inclogui la visita (vegeu les figures 1 i 2), la descoberta de l'entorn geològic, el coneixement d'altres possibles llocs d'interès arqueològic propers, etc., de tal manera que l'alumnat i el professorat puguin veure i discutir in situ el treball desenvolupat i les hipòtesis de treball formulades.

Figures 1 i 2. Sortida de camp: el treball dels estudiants al monument i a un dels afloraments



Per anar seguint el treball de camp s'ha elaborat un dossier o guia de camp on s'indiquen les parades de l'itinerari. Al principi de cada parada s'expliciten els objectius que es volen assolir i tot seguit es fa una sèrie d'explicacions i preguntes encaminades a ajudar l'estudiant perquè sigui capaç d'aconseguir-los.

Cal emfatitzar també l'estreta relació entre les pràctiques de camp i les de laboratori. En aquest cas, l'exemple més evident té a veure amb els temes relacionats amb la cartografia geològica: mapes topogràfics, mapes geològics i interpretació de fotografia aèria. Abans d'anar al camp s'han impartit als estudiants les nocions teòriques d'orientació, de mapes topogràfics i, fins i tot, els alumnes han començat a veure la zona en qüestió amb la fotografia aèria que permet una visió estereoscòpica. En el camp s'ha fet servir el GPS. Cada estudiant ha portat un mapa topogràfic de la zona, on s'han anat situant totes les parades i en cadascun dels punts del qual s'ha començat a fer una incipient cartografia dels materials geològics que hi afloren. Un cop al laboratori s'ha continuat completant la cartografia geològica amb l'ajut de la fotografia aèria.

El tercer tipus de tasca pràctica que s'inclou en la proposta se centra en un treball pràctic que han de desenvolupar els estudiants. Es tracta que, amb l'ajut i la tutoria del professorat i a un nivell bàsic, els alumnes presentin un treball sobre un monument megalític que tinguin al seu abast (proper al domicili familiar, al domicili habitual, etc.). Per això, se'ls dona una fitxa amb els punts principals que han de completar.

Si la programació ho permet, és molt convenient que l'exposin al seus companys.

2.3.3. Foment del treball en equip

No hem oblidar que les procedències curriculars diferents dels estudiants inscrits podria semblar, a priori, un obstacle. A més, trencar el gel és a vegades feixuc si hi ha grups una mica més nombrosos d'una determinada procedència.

Això s'ha salvat amb les següents actuacions:

1. Intentant que el coneixement previ que tenen alguns estudiants de certs temes els inciti a compartir-lo amb els que no tenen aquest coneixement. Aquest fet queda plasmat en el treball pràctic de laboratori.
2. La sortida de camp influeix de manera positiva a crear una relació més propera al compartir cotxe, temps de dinar, etc.
3. La proposta d'un treball pràctic en què els estudiants elegeixen el monument i n'han de donar compte de l'entorn geològic els obliga a intentar agrupar-se amb persones d'altres disciplines.

2.3.4. Incorporació de noves tecnologies a aquest estudi

L'assignatura disposa d'una pàgina web: <http://geoarq.uab.cat>.

En la pàgina d'inici apareixen:

1. Introducció.

Projectes: s'indiquen els projectes gràcies als quals s'ha engegat la proposta d'aquesta assignatura transversal, així com els que han participat en l'elaboració de la proposta.

Publicacions: es fa esment de les publicacions referides al projecte.

2. Curs: breu resum de l'assignatura.

3. Professorat: persones que imparteixen l'assignatura.

4. Temari: llistat dels temes tractats a classe.

5. Materials: en aquest apartat els estudiants disposen d'un nom d'usuari i d'una contrasenya que els permeten accedir en aquest espai en el qual estan penjats els materials del curs.

6. Aules i horari: es dona informació sobre el lloc i les dates en què s'imparteix l'assignatura.

7. Bibliografia: es donen ressenyes bibliogràfiques generals. Aquest apartat es completa amb un exhaustiu llistat d'enllaços on es donen referències de geoarqueologia de la xarxa.

Així mateix, en l'apartat de notícies s'informa dels congressos o les activitats que es duen a terme relacionats amb la geoarqueologia.

2.4. L'avaluació

Es proposa una avaluació continuada on es té en compte:

1. El lliurament en el termini establert a priori dels exercicis encarregats.

2. El lliurament dels exercicis fets al laboratori.

3. La presentació d'una memòria de la sortida de camp basada en les observacions i el treball que hi han de dur a terme.

Els estudiants que vulguin millorar la nota tenen la possibilitat d'accedir a un examen final.

3. Resultats

Posar en pràctica la proposta d'assignatura transversal en el primer semestre del curs 2007-2008 ha permès constatar que els estudiants han estat capaços de seguir i participar en el procés de recerca que ha portat a determinar i establir la procedència dels elements petris utilitzats en la construcció del sepulcre megalític de Puigseslloses (Osona). Ja des del primer moment es va plantejar el problema historicoarqueològic i es varen anar introduint els coneixements teòrics i, principalment, pràctics que havien de constituir els elements bàsics perquè els estudiants poguessin seguir el procés de recerca.

La sortida de camp serveix per il·lustrar les habilitats i les competències adquirides pels estudiants en aquesta assignatura, ja que han estat capaços de:

1. Aplicar els continguts dels diferents temes teòrics a cadascuna de les parades.

2. Orientar-se.

3. Localitzar el Puigseslloses en el mapa topogràfic.
4. Situar amb el GPS el punt on es troben en cadascuna de les parades.
5. Descriure l'estructura arquitectònica del sepulcre.
6. Identificar i anomenar les parts conservades del sepulcre.
7. Identificar les roques que formen el sepulcre megalític.
8. Recordar els materials arqueològics que van ser recuperats al sepulcre.
9. Confeccionar una columna estratigràfica bàsica.
10. Descriure i identificar les diverses roques observades en les diferents parades de l'itinerari.
11. Argumentar a quina part de la columna estratigràfica ens trobem a cada parada.
12. Descriure les estructures sedimentàries i tectòniques.
13. Deduir quins tipus de blocs despresos correspon a les anteriors estructures i argumentar a quin ús es poden destinar.
14. Comparar els materials de les diferents parades i els del sepulcre.
15. Treballar en grup.

3.1. Enquesta

Per tal d'objectivar, en la mesura del possible, totes les qüestions tractades, es va passar a l'alumnat una enquesta per avaluar-les de forma més precisa. Les preguntes, junt amb el percentatge dels resultats obtinguts, s'indiquen a la taula 2.

En relació amb el desenvolupament de l'assignatura, es va demanar als alumnes que valoressin en excessives, adequades i escasses les sessions dedicades a cada tema. En aquest cas el resultat ens permetrà adequar amb més precisió la idoneïtat d'un determinat nombre de sessions per a cadascun dels temes. A la taula només s'indica el resultat pel que respecte a la sortida de camp.

4. Conclusions

Amb aquesta proposta s'ha organitzat una assignatura transversal entre Geologia i Prehistòria. S'ha pogut posar a la pràctica en forma d'assignatura de lliure elecció. Es tracta d'una assignatura on, mitjançant el plantejament d'un problema concret, s'arriba a la seva resolució a partir del desenvolupament i l'aplicació pràctica dels diversos mètodes d'estudi i recerca que són adequats.

La proposta inclou, per tant, una sortida de camp. És cert, però, que potser amb dues es podria completar millor l'assignatura, tot i que les pràctiques de laboratori ens ajuden a optimitzar el temps que dediquem a la sortida. En qualsevol cas, la proposta d'una segona sortida aniria encaminada, en part, a conèixer el Museu Episcopal de Vic, on s'exposen les troballes fetes durant les excavacions del Sepulcre de Puigseslloses.

S'ha comptat amb un equip ampli de professors que, a més de garantir l'adequada explicació dels diferents mètodes i tècniques que s'han utilitzat, ha permès que l'alumnat compti amb una àmplia pluralitat de perspectives i de propostes. Aquesta plurali-

Taula 2. L'enquesta i els seus resultats

PROFESSORS				
La quantitat de professorat ha estat	excessiva	adequada	88,9 %	escassa nc 11,9 %
La diversitat de professorat ha estat	excessiva	adequada	88,9 %	curta nc 11,9 %
La coordinació entre el professorat ha estat	bona 22,2 %	adequada	66,6 %	dolenta nc 11,1 %
ESTUDIANTS				
La diferent procedència dels estudiants ha estat un element	positiu 88 %	indiferent	12 %	negatiu
DESENVOLUPAMENT DE L'ASSIGNATURA				
El incloure una sortida t'ha semblat	adequat 100 %	indiferent		innecessari
1 dia per la sortida de camp t'ha semblat	excessiu	adequat	55,5 %	escàs 44,4 %
Les expectatives que tenies posades en l'assignatura han estat	superades 78 %	parcialment acomplertes	22 %	no acomplertes
Durant el curs el teu interès per aquesta assignatura ha	augmentat 87,5 %	no ha variat	12,5 %	disminuït
La relació teoria i pràctica t'ha semblat adequada?	si 88 %	indiferent	12 %	no
PROPOSTA D'ASSIGNATURA				
La proposta t'ha semblat	interessant 100 %	indiferent		poc atractiva
L'estructura de l'assignatura en tallers t'ha semblat	interessant 78 %	indiferent	12 %	poc atractiva

tat, atès l'acord que hi ha entre els professors participants en aquesta experiència, no ha implicat cap desajustament a l'hora de plantejar el desenvolupament dels tallers ni d'avaluar a l'alumnat.

Els resultats són, ara com ara, altament satisfactoris, ja que considerem que el grau d'implicació de l'alumnat ha estat elevat, una vegada han entès la proposta que se'ls feia i el que comportava.

El cert és que continuar la tasca amb un altre projecte permetrà millorar i augmentar el material digital a disposició de l'estudiant i augmentar el nombre d'exemples possibles (és a dir, de sepulcres megalítics del territori català lligat al seu entorn geològic), per tal d'acostar-los als estudiants; ja que és impossible, dins del desenvolupament normal d'una assignatura, poder accedir a tots els indrets.

En tot cas, pel que fa als aspectes estrictament docents, s'han assolit els objectius d'acostar els estudiants a problemes i mètodes de treball de disciplines ben diferents,

però ben conjuntades, per tal de resoldre problemes concrets. En aquest sentit, es considera que els estudiants han experimentat de forma altament positiva el que es proposa quan s'utilitzen conceptes com la transversalitat, la interdisciplinarietat, el treball en equip i una metodologia més pràctica i aplicada. El resultat que s'ha després de les enquestes revela acollida i satisfacció bones per part dels estudiants que han cursat aquesta assignatura.

Referències

- ARRIBAS, M.E.; VICENS, E.; ESTRADA, R.; CLOP, X. OMS; O. i MAESTRO, E. (2006). «Estudio de la procedencia de los materiales de construcción del dolmen de Puigseslloses (Folgueroles-Osona, Barcelona)», a *Geotemas* vol. 9, pp. 35-39. Salamanca. ISSN: 1567-5172.
- ESTRADA, R.; CLOP, X.; VICENS, E.; ARIBAS, M.E.; OMS, O.; MAESTRO; E., OBRADOR, A.; ALVAREZ, A.; SERRAT, D.; ANFRUNS, J.; BORRELL, F.; GUERRERO, E.; Molist, M. y Saná, M. (2006). *Propuesta de una asignatura transversal entre Geología y Arqueología*. Libro Actas XIV Simposio Enseñanza Geología/ Símpoio Ibérico do Ensino da Geologia / XXVI Curso de Atualização de Professores de Geociências. Theoria Poiesis Praxis. Universidade de Aveiro. Portugal.
- ESTRADA, R.; CLOP, X.; ALVAREZ, A.; ANFRUNS, J.; BORRELL, F.; GUERRERO, E.; MAESTRO, E.; MOLIST, M.; OBRADOR, A.; OMS, O.; SANÁ, M.; VICENS, E.; ARIBAS, M.E. y SERRAT, D. (2006).- *Geología y Arqueología: Propuesta de una asignatura transversal*. Resum de les Comunicacions de les III Jornades de Campus d'Innovació Docent. Bellaterra.

Accessos d'interès

- Web de la innovació: <http://geoarq.uab.cat> [2008]

Paraules clau

Arqueologia prehistòrica, Geologia, transversalitat, patrimoni cultural, dolmen.

Finançament

Aquest projecte està finançat pel programa de l'AGAUR de Millora de la Qualitat Docent de les Universitats Catalanes (MQD) per a l'any 2005 (número identificador 2005MQD 00189.).

Materials complementaris del CD-ROM

Demostració del web *GEOLOGIA I MEGALITISME*: recorregut virtual pels apartats de la web i exemples dels materials utilitzats a l'assignatura.

Responsable del projecte

Maria Rita Estrada Aliberas

Grup de Recerca en Ensenyament i Divulgació de la Geologia (GREDGEO)

Departament de Geologia

Facultat de Ciències

Universitat Autònoma de Barcelona

rita.estrada@uab.cat

Presentació de la responsable del projecte i del grup de treball

Maria Rita Estrada Aliberas participa, juntament amb varis membres de l'equip, en el Grup de Recerca en Ensenyament i Divulgació de la Geologia (GREDGEO). Així mateix, ha participat, junt amb membres d'aquest equip, en altres projectes d'innovació docent finançats per la Generalitat de Catalunya al voltant de la optimització amb suport multimèdia de les pràctiques de camp.

En l'àmbit internacional, participa juntament amb Aureli Álvarez i Xavier Clop en el projecte TRAINMONHER finançat per l'EC – Program INCO – (SSA – Multilateral) – VI FP 518697_SSA_20051215154333.CPF

Membres que formen part del projecte

Xavier Clop

Departament de Prehistòria

Facultat de Filosofia i Lletres

Universitat Autònoma de Barcelona

xavier.clop@uab.cat

Aureli Álvarez

Assessor Científic de l'Institut Català d'Arqueologia Clàssica

Departament de Geologia

Facultat de Ciències

Universitat Autònoma de Barcelona

aureli.alvarez@uab.cat

Josep M. Anfruns

Departament de Prehistòria

Facultat de Filosofia i Lletres

Universitat Autònoma de Barcelona

cafealep@yahoo.es

M. Eugenia Arribas

Departament de Petrologia

Facultat de Geologia

Universitat Complutense de Madrid
earribas@geo.ucm.es

Ferran Borrell
Departament de Prehistòria
Facultat de Filosofia i Lletres
Universitat Autònoma de Barcelona
silmarils1000@hotmail.com

Emma Guerrero
Departament de Prehistòria
Facultat de Filosofia i Lletres
Universitat Autònoma de Barcelona
emma@manresa.net

Eudald Maestro
Grup de Recerca en Ensenyament i Divulgació de la Geologia (GREDGEO)
Departament de Geologia
Facultat de Ciències
Universitat Autònoma de Barcelona
eudald.maestro@uab.cat

Miquel Molist
Departament de Prehistòria
Facultat de Filosofia i Lletres
Universitat Autònoma de Barcelona
miquel.molist@uab.cat

Antoni Obrador
Grup de Recerca en Ensenyament i Divulgació de la Geologia (GREDGEO)
Departament de Geologia
Facultat de Ciències
Universitat Autònoma de Barcelona
antoni.obrador@uab.cat

Oriol Oms
Grup de Recerca en Ensenyament i Divulgació de la Geologia (GREDGEO)
Departament de Geologia
Facultat de Ciències
Universitat Autònoma de Barcelona
joseporiol.oms@uab.cat

David Serrat
Departament de Geodinàmica i Geofísica
Facultat de Geologia
Universitat de Barcelona
david.serrat@ub.edu

Enric Vicens
Grup de Recerca en Ensenyament i Divulgació de la Geologia (GREDGEO)
Departament de Geologia
Facultat de Ciències
Universitat Autònoma de Barcelona
enric.vicens@uab.cat

Quadern de pràctiques d'hidrogeologia i recursos hídrics en format interactiu

Josep Mas-Pla

Albert Folch Sancho

Unitat de Geodinàmica Externa i Hidrogeologia, Departament de Geologia
Universitat Autònoma de Barcelona

Anna Menció Domingo

Àrea de Geodinàmica, Departament de Ciències Ambientals
Universitat de Girona

Resum

En l'àmbit de les ciències de la terra es presenten de manera simultània el material cartogràfic, les bases de dades i els mètodes de càlcul numèric. El quadern de pràctiques en temàtica hidrogeològica, elaborat en format interactiu, reuneix cartografies, textos, imatges, bases de dades i fulls de càlcul destinats a permetre un millor desenvolupament dels exercicis proposats, disposant de tota la documentació necessària en un format de qualitat. Amb la finalitat de fer-ne més atractiva la realització als estudiants de matèries relacionades amb la hidrogeologia i els recursos hídrics, els exercicis han estat elaborats amb dades i problemàtiques reals i actuals de Catalunya, que permeten copsar la complexitat de la gestió hidrològica del país i valorar-ne el potencial i les limitacions.

Àmbit general d'interès de la innovació

Aquest projecte està destinat a estudiants que cerquin interpretar els conceptes hidrològics basant-se en problemes reals. Està estructurat en funció d'un temari general de l'àrea d'hidrogeologia, de manera que es puguin resoldre els problemes de cartografia o d'interpretació de dades, amb els càlculs corresponents, més senzills (típics d'un curs introductori) amb l'ús de dades reals amb el valor afegit que comporta.

1. Objectius

L'aprenentatge significatiu en universitaris es facilita quan els continguts estan relacionats, estructurats entre si i, a més, tenen punts en comú amb l'experiència passada dels estudiants. En aquest sentit, si es plantegen activitats que parteixin del que els estu-

dients saben i experiències que requereixin activitat física i intel·lectual, es contribueix a produir aprenentatges significatius; i si, a més, se'ls proporcionen activitats que requereixin aplicar el que s'ha après a noves situacions, s'estarà propiciant aprenentatges rellevants (Murillo, 2003).

En aquest sentit, el material destinat a problemes o a pràctiques d'aula constitueix una base fonamental per a la comprensió dels conceptes teòrics desenvolupats en les classes teòriques, i al mateix temps, per assolir continguts de tipus conceptual i procedimental que difícilment podrien adquirir sense realitzar activitats pràctiques. En aquelles matèries que tracten el medi físic, com les Ciències de la Terra, cal una exposició progressiva del concepte —tant des de la perspectiva teòrica com pràctica— i, a més i de manera indispensable, la seva identificació i valoració al camp on s'ubiquen els problemes reals. Concretament, els aspectes hidrogeològics dels quals es tracta en aquesta proposta representen un vector important en el camp de la geologia aplicada i ambiental. Atesa la rellevància dels recursos hídrics en la gestió quotidiana del medi, sotmesa a propostes polítiques sovint amb una pobre base científica i objectiva (en referència a determinats aspectes del Pla Hidrològic Nacional, aprovat l'any 2001, així com d'altres discussions en referència a transvasaments), el fet de proposar tasques d'estudi amb casos i dades reals permet, alhora, prendre consciència i formar actituds fonamentades en relació amb aquestes problemàtiques.

Així, en el cas de les disciplines relacionades amb els recursos hídrics, l'esquema didàctic constituït de les tres fases (concepte, pràctica a l'aula o al laboratori i experiència de camp) és vàlid i cal projectar-lo en el programa docent. No obstant això, i per raons diverses, les pràctiques de camp són insuficients i no permeten ni una visió completa ni l'adquisició d'una experiència adequada en la formació del futur professional, ja sigui geòleg, ambientòleg o enginyer del terreny. És per aquesta raó que, sovint, cal reemplaçar l'experiència de camp per pràctiques d'aula on l'ús de diversos suports (cartografies, gràfics, fotografies, taules de dades i eines de càlcul) és indispensable. Aquesta diversitat de material requereix una preparació complexa, exhaustiva i poc habitual.

L'objectiu d'aquest projecte és elaborar un quadern de pràctiques en l'àmbit de la hidrogeologia i recursos hídrics que compregui tot el material docent necessari per a una apropiada comprensió del problema o la pràctica que cal resoldre i que, alhora, inclogui aspectes pràctics actuals geogràficament propers a l'estudiant, en el nostre cas, de l'àmbit del territori català.

Atesos els diferents formats propis dels materials necessaris (cartogràfic, text, base de dades o full de càlcul), la forma més adient d'elaborar un quadern de pràctiques és el suport informàtic que permeti un accés interactiu als diferents nivells d'informació i eines de treball. Plantejar aquest quadern en forma de pàgina web és, doncs, la manera més apropiada d'aconseguir una millor resolució de la pràctica i, finalment, comprensió i aprenentatge millors per part de l'estudiant.

2. Descripció del treball

2.1. Metodologia del quadern

Per assolir els objectius exposats s'han aplicat les següents metodologies:

1. Seleccionar els principals conceptes que apareixen a les directrius dels plans d'estudi de Ciències Geològiques i Ciències Ambientals, als estudiants als quals es destina aquest quadern; i desenvolupar un conjunt d'exercicis que en permetin la comprensió conceptual i la resolució de problemes reals en l'entorn geogràfic de Catalunya.
2. Redactar un seguit de problemes de caire conceptual que permetin una comprensió i un aprofundiment del concepte teòric.
3. Documentar els exercicis amb cartografies, imatges, dades i tota la informació complementària per a un correcte aprenentatge. Preparar plantilles del full de càlcul MS Excel que permetin la resolució de problemes determinats.
4. Emprar el suport informàtic, basat en una pàgina web (format html), com a forma idònia de presentació del material, de manera que l'estudiant disposi interactivament de tota la documentació necessària per a la resolució de l'exercici proposat.

3. Resultats

El contingut del projecte, en la seva fase final, consta d'un compendi d'exercicis en un entorn de pàgina web, que constitueix el **quadern de pràctiques d'Hidrogeologia**. Aquest entorn consta dels següents **apartats**, als quals s'accedeix des d'un portal inicial:

1. Introducció al quadern: finalitats, objectius i continguts.
2. Pràctiques: amb un total de sis temes desenvolupats (vegeu la figura 1):
 - a) Introducció als recursos hídrics de Catalunya,
 - b) El cicle hídric i el balanç hídric,
 - c) Infiltració,
 - d) Hidrologia superficial,
 - e) Aqüífers i geologia,
 - f) Hidrogeologia: piezometries,
 - g) Hidrogeologia: captacions,
 - h) Intrusió marina,
 - i) Hidroquímica,
 - j) Transport de soluts en aigües subterrànies.
3. Glossari amb la definició dels termes geològics més rellevants, presents en el text de les pràctiques, i la seva traducció a l'anglès.
4. Bibliografia: amb les referències de llibres de text més significatives, així com cartografies, articles i legislació.
5. Enllaços: adreces electròniques de les pàgines web estatals i internacionals en el camp de la hidrogeologia.

Des de la perspectiva del format de pàgina web, es presenten les següents **possibilitats**; de les quals assenyalarem els punts forts i els febles a continuació:

3.1. Punts forts:

- Possibilitat d'accedir a qualsevol part del contingut general des del portal inicial o des de qualsevol dels apartats.
- Cada pràctica consta d'una breu explicació teòrica, una selecció de problemes i els exercicis basats en aspectes hidrogeològics reals de Catalunya. Des de cada part, es pot accedir interactivament a figures, cartografies, ortofotomapes, documents de text, bases de dades i plantilles en MS Excel. La figura 1 mostra un exemple de presentació de les imatges i les cartografies, que poden ser ampliades o copiades per l'usuari.

Figura 1. Exemple de la consulta de les cartografies



- Totes les bases de dades i les plantilles de càlcul estan en format MS Excel, de manera que poden utilitzar-se amb facilitat. Les plantilles permeten observar la programació emprada a les distintes cel·les per a la resolució dels problemes numèrics. Aquestes plantilles són aptes per realitzar càlculs rutinaris, com ara el de l'evapotranspiració real i potencial (mètode de Thornthwaite), l'estudi de cabals màxims pel mètode de Gumbel, l'anàlisi d'assaigs de bombeig estàndard, la representació de gràfics hidroquímics i la resolució de les equacions de transport de contaminants, entre altres.

- Hi ha connexions a altres pàgines web que poden ser interessants per adquirir més dades o ampliar determinats aspectes del problema.
- Les bases de dades reals per a un mateix exercici permeten que l'estudiant elabori una pràctica amb aquells casos que li són geogràficament més familiars i, per tant, més engrescadors. Un exemple ha estat l'estudi dels cabals de l'Ebre en relació amb les propostes del Pla Hidrològic Nacional de 2001.
- El fet de disposar d'un material més complet permet a l'estudiant aprofundir més en la temàtica de l'exercici i, per tant, n'augmenta la dedicació del treball personal total.
- Els estudiants han valorat positivament la possibilitat de connectar-se a pàgines web seleccionades corresponents a la temàtica i l'estalvi en despeses de reprografia que els ha suposat.

3.2. Punts febles:

- Alguns tipus de materials presenten dificultats a l'hora de ser consultats. Concretament, els exercicis només contenen aquells fragments de mapes necessaris per a la seva consulta, prèviament escanejats dels fulls publicats. Això impedeix la consulta del mapa en global i, més important, de la seva llegenda explicativa. En aquest sentit, s'opina que disposar de la informació digitalitzada és un avenç, comparat amb el fet d'haver de compartir un full cartogràfic entre diversos estudiants; si bé cal també dipositar almenys un exemplar de la cartografia original a la biblioteca del centre per a la seva consulta. L'ús de les possibilitats cartogràfiques (topografia, ortofotoimatge i mapa geològic) del web de l'Institut Cartogràfic de Catalunya; <http://www.icc.cat>) facilita la tasca, malgrat que la consulta de la llegenda sempre és més extensa en els fulls editats, especialment en el cas dels mapes geològics a escala 1:25.000 que no estan disponible interactivament.
- L'ús de dades reals ha estat atractiu, si bé en alguns casos ha comportat una dificultat afegida, atès que representaven comportaments i dinàmiques hidrogeològiques més complexes que els casos sintètics que habitualment apareixen en els llibres de text. En aquest sentit, s'opina que la resolució de problemes genèrics a l'aula amb anterioritat a l'anàlisi de casos reals, amb el guiatge del docent, és necessària i profitosa.

En referència al temps de treball personal de l'estudiant, la realització de la totalitat dels exercicis que s'inclouen en el quadern requereix un nombre d'hores superiors al que correspondria si s'avaluessin els crèdits de l'assignatura en funció del còmput ECTS. Caldrà, en aquest sentit, establir una jerarquia d'exercicis i problemes; per exemple, entre exercicis obligatoris i optatius a criteri del docent, en funció de la durada del curs i dels temes prioritaris que es defineixin.

4. Conclusions

L'elaboració del quadern de pràctiques d'Hidrogeologia ha facilitat la integració de tota la documentació necessària per a la resolució d'exercicis pràctics en aquesta matèria, apropant les pràctiques d'aula a la realitat. L'esforç de complementar cartografies i orto-fotoimatges es reflecteix en un augment de la comprensió del problema hidrogeològic, la qual cosa beneficia la formació de l'estudiant.

L'experiència realitzada ha permès valorar els punts forts i febles de la proposta docent, concloent que ha estat útil com a eina de treball personal eficient i apropiada per a la docència no presencial.

Referències

- DOMÉNECH, F. (1999). «El diseño de instrucción», a DOMÉNECH, F. (ed.). *Proceso de enseñanza/aprendizaje universitario*. Universitas, pp. 63-94.
- LÓPEZ, F. (2005). «Cómo desarrollar clases participativas: claves para el éxito», a *Metodología participativa en la enseñanza universitaria*. Madrid. Narcea. Capítol 7, pp. 125-149.
- MURILLO, P. (2003). «Formas de entender el aprendizaje de los estudiantes universitarios: teorías y modelos de aprendizaje adulto», a C. Mayor Ruiz i C. Marcelo (Eds.). *Enseñanza y aprendizaje en la educación superior*. Barcelona. Octaedro-EUB, pp. 49-82.

Paraules clau

Hidrogeologia, recursos hídrics, format interactiu, noves tecnologies.

Finançament

Aquest projecte ha estat finançat mitjançant un projecte de millora de la qualitat docent a les universitats de Catalunya (MQD 2003, Resolució UNI/135/2002, de 19 d'abril, DOGC núm. 3628 - 03/05/2002) del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació de la Generalitat de Catalunya, i per mitjà dels ajuts de la Convocatòria UAB 2004 per a projectes d'innovació docent.

Materials complementaris del CD-ROM

Demostració dels continguts del quadern interactiu de pràctiques d'Hidrologia i recorregut virtual pel temari de pràctiques de l'assignatura (inclou mapes, base de dades, etc.).

Responsable del projecte

Josep Mas-Pla

Àrea de Geodinàmica

Departament de Ciències Ambientals

Facultat de Ciències
Universitat de Girona,
Campus de Montilivi
17071 Girona
josep.mas@udg.edu

Presentació del grup de treball

El grup de treball en innovació de la recerca en hidrogeologia està constituït pels professors d'aquesta assignatura a dues universitats (UAB i UdG), que imparteixen cursos d'aquesta matèria en la llicenciatura de Ciències Ambientals i màsters d'ambdues universitats. Tanmateix, la seva recerca se centra en diversos aspectes de la dinàmica hidrogeològica i les seves repercussions ambientals, de la qual procedeix part de les dades recollides en el quadern de pràctiques.

Membres que formen part del projecte

Anna Menció Domingo
Àrea de Geodinàmica
Departament de Ciències Ambientals
Facultat de Ciències
Universitat de Girona
anna.mencio@udg.edu

Albert Folch Sancho
Unitat de Geodinàmica Externa i Hidrogeologia
Departament de Geologia
Facultat de Ciències
Universitat Autònoma de Barcelona
albert.folch@uab.cat

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria

Experiència d'aplicació de la metodologia d'aprenentatge per projectes en assignatures d'Enginyeria Informàtica per a una millor adaptació als crèdits ECTS i a l'EEES

Enric Martí

Dèbora Gil i Carme Julià

Departament de Ciències de la Computació

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria

Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

En aquest article es presenta una experiència realitzada els cursos 2005-2006, 2006-2007 i 2007-2008 en aprenentatge basat en projectes (ABP) —en anglès, *Project Based Learning* (PBL)— com un dels itineraris per cursar Gràfics per Computador 2, assignatura optativa de tercer curs d'Enginyeria Informàtica, titulació impartida a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria (ETSE) de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

Per a la gestió de la documentació que genera una assignatura es fa servir una plataforma de sistema de gestió de l'aprenentatge (LMS, de l'anglès *Learning Management System*) basada en Moodle que hem utilitzat en ABP i que ha permès una gestió més àgil dels indicadors i les enquestes per avaluar els estudiants.

Àmbit general d'interès de la innovació

Es tracta d'una experiència d'adaptació de l'ABP a una assignatura que pot donar pautes a professors per aplicar aquesta metodologia en la seva assignatura, tinguin o no grups grans. També es presenta una plataforma LMS basada en Moodle que facilita la gestió de documents (enquestes, lliuraments de treballs, materials docents, publicació de notes) i que facilita la generació d'indicadors d'avaluació sense que el tractament d'aquesta informació suposi molt de sobre esforç. La plataforma s'ofereix als docents de la UAB que la vulguin provar, tant si fan ABP o com si no.

1. Objectius

1. La recerca de noves metodologies docents en l'àmbit de l'educació superior és un tema recent de debat en la universitat. Els canvis experimentats en la societat de

la informació han condicionat l'alumnat que accedeix a les universitats, de forma que creiem que el perfil dels estudiants no és ni millor ni pitjor que fa uns anys, sinó diferent. La societat demanda professionals amb coneixements però també amb competències i habilitats. Això motiva un debat obert en les universitats en la cerca de noves metodologies per a transmetre i motivar l'aprenentatge en els estudiants, amb l'objectiu de formar professionals adaptats a aquesta nova societat. Una de les metodologies que ha aparegut fa uns anys en l'àmbit universitari és la de l'aprenentatge basat en projectes.

2. L'ABP és una estratègia d'aprenentatge cooperatiu que se centra en la figura de l'estudiant com a individu membre d'un grup i entén l'aprenentatge com un procés de comunicació. En l'ABP el projecte dirigeix tot el procés i és el vehicle que permet adquirir les habilitats necessàries per a l'aprenentatge. Els estudiants són responsables del seu propi progrés i els professors n'assessoren el treball.
3. La metodologia ABP potencia en l'estudiant les següents competències professionals: treball en equip, responsabilitats assumides pel grup, pensament crític, iniciativa i recerca d'informació, organització i manipulació d'informació estructurada, comunicació oral i escrita, entre d'altres.
4. Hi ha diferents raons que justifiquen l'adopció de la metodologia ABP (Font 2004):
 - a) **Raons pràctiques:** en ABP es potencia el treball en equip, fomentant la iniciativa de l'estudiant i la cerca d'informació. L'ABP fomenta l'aprenentatge de coneixements mitjançant la comprensió, no la memorització.
 - b) **Raons pedagògiques:** augmenta la motivació dels estudiants per la recerca, cosa que potencia que l'alumne utilitzi tots els recursos al seu abast.
 - c) **Aprenentatge centrat en l'estudiant:** l'estudiant és un agent actiu en el seu aprenentatge i en la resolució del projecte. Ha d'aprendre a manipular informació no estructurada. També es dona oportunitat a la innovació.
 - d) **Valor conceptual:** amb l'ABP es facilita la interdisciplinarietat.
 - e) **Avaluació formativa i no punitiva:** l'estudiant ha d'aprendre dels seus errors.

Aquesta avaluació la fa el professor, els companys o un mateix.

Tenint en compte això, els objectius del projecte són:

1. Estudiar la metodologia ABP per a adaptar-la en assignatures d'Enginyeria Informàtica per comprovar si aquesta metodologia millora del rendiment en els estudiants pel que fa a coneixements i competències, segons directrius de l'EEES.
2. Fer aquesta adaptació a cost mínim (que no zero), de forma que no signifiqui un gran sobreesforç per al professor ni per a l'estudiant.
3. Definició i implementació d'una plataforma LMS per a la gestió dels documents en format electrònic (treballs, enquestes, materials docents, etc.).

A continuació es presenta aquí l'experiència concreta de l'assignatura Gràfics per Computador 2.

2. Descripció del treball

2.1. Punt de partida

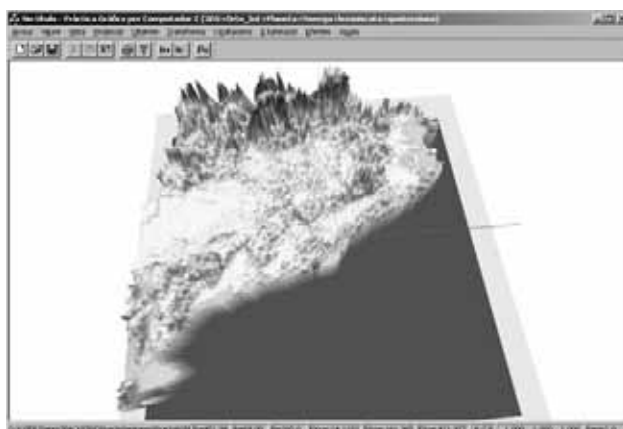
Gràfics per Computador 2 és una assignatura optativa de tercer curs de la titulació d'Enginyeria Informàtica que s'imparteix a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de la Universitat Autònoma de Barcelona. Es tracta d'una assignatura organitzada en 30 hores de teoria, 15 hores de problemes i 15 de pràctiques. Hi ha dos grups de teoria i problemes (matí i tarda) i 6 grups de pràctiques per a un total de 150 estudiants.

Els estudiants han cursat Gràfics per Computador 1 on han adquirit conceptes bàsics de la matèria. L'assignatura aprofundeix en temes de modelat d'objectes en 3D, tècniques de realisme i animació per computador (Foley et al. 1993).

L'assignatura s'organitza en la part de teoria com a classes magistrals (2h/setmana). La part de problemes (1h/setmana) s'explica i treballa amb llibreria gràfica OpenGL (*Open Graphics Library*), molt utilitzada en el món de la visualització gràfica i videojocs. Es proposen exercicis de construcció d'objectes a partir de gràfiques primitives, exercicis d'il·luminació, textures, etc. També es fa modelització de moviment d'objectes rígids i objectes articulats, dins de la part d'animació per computador.

La part de pràctiques s'estructura en 4 sessions de laboratori de 2,5 hores cadascuna. Es proporciona un entorn de programació gràfica (vegeu la figura 1) amb mínimes funcionalitats a partir del qual els estudiants inclouen els seus treballs pràctics de forma progressiva, entregant al final una única aplicació amb tota la feina feta.

Figura 1. Entorn de programació gràfica amb una pràctica de visualització topogràfica



En la plataforma LMS (Caront, 2008) i en la pàgina web (GC2, 2008) es proporciona tota la documentació: transparències de teoria, documentació sobre OpenGL, enunciats de les pràctiques, l'entorn de programació gràfica, programes de demostracions i exàmens corregits.

De l'experiència en impartir l'assignatura i de les enquestes realitzades als alumnes, se'n deriven les següents conclusions:

1. **L'assistència a classes de teoria disminueix durant el semestre.** Es creu que el fet de proporcionar tot el material docent fa decreixer l'assistència. No obstant això, aquesta situació fa que els estudiants que vénen a classe ho facin motivats.
2. **L'assistència a classe de problemes no decreix tant.** Els estudiants consideren útil i positiu el plantejament, la realització, la resolució de problemes i l'ajuda al treball de pràctiques en classe, cosa que fomenta l'assistència.
3. Cada curs acadèmic, notem que aproximadament **un 25 % dels grups de pràctiques mostren un interès significatiu per l'assignatura** i realitzen més treball del que se'ls demana. Aquestes aportacions enriqueixen l'assignatura per als següents cursos.
4. Es perceben **diferents perfils d'estudiants**: els que volen estrictament *aprovar* l'assignatura ja que treballen o no volen dedicar-li temps, i els que volen *aprendre* i mostren un alt interès per l'assignatura ja que estan més motivats.
5. Es tracta d'una assignatura optativa amb molts estudiants (uns 150), que pot ser cursada a tercer, quart o cinquè curs i, per tant, els **coneixements i la maduresa de l'alumnat són diferents**.

2.2. Proposta d'itineraris

Per compaginar ambdós perfils, es defineixen en l'assignatura dos itineraris: el TPPE (teoria-problemes-pràctiques-examen) i l'ABP.

- **Itinerari TPPE:** els alumnes no tenen classes magistrals i han d'assistir a les classes de problemes (1h/setmana) i a les sessions de pràctiques (4 sessions de 2,5h). Es fa una planificació semestral dels temes que han d'estudiar, fan els problemes, tenen tutories per a resoldre dubtes i realitzen un examen a final de semestre.
- **Itinerari ABP:** es dediquen les 2 hores de l'antiga classe magistral a tutoritzar grups d'ABP. Es defineixen 4 grups de 30 estudiants (5 subgrups de 6 estudiants màxim). Cada grup s'ha d'apuntar a un dels 4 horaris (M1, M2, T1, T2) on M1 correspon a l'horari de matí de les setmanes senars i el grup M2 al grup de matí de les setmanes parells. T1 i T2 serien el mateix per als horaris de tarda. Així, cada grup d'estudiants té una sessió de tutorització amb el professor cada 15 dies. Això dona una capacitat de tutorització ABP de 120 estudiants (4 x 30) d'un total de 150. Els estudiants d'aquest itinerari assisteixen a classe de problemes, però no a pràctiques i no fan l'examen, atès que se n'avaluarà el projecte. En la secció 3 expliquem el funcionament d'aquest itinerari.

Com es pot veure, aquest doble itinerari no representa una major càrrega docent presencial del professor respecte l'anterior organització docent. Sí que significa una mica més de treball en la tutorització i el seguiment dels grups d'ABP, compensat amb el fet que hi ha menys exàmens per corregir, ja que els estudiants de l'itinerari ABP no fan l'examen. En la figura 2 es mostren els materials i les activitats per a ambdós itineraris en Caront.

Figura 2. Materials i activitats en la plataforma LMS Caront per als dos itineraris de l'assignatura: TPPE (esquerra) i ABP (dreta)



3. Metodologia

En aquest apartat es descriu la metodologia seguida pels estudiants que formen part del grup amb itinerari ABP. Els estudiants que vulguin cursar aquest itinerari ABP han de formar grups de 4 a 6 persones. Són els estudiants els que formen els grups. S'apunten a un dels horaris (M1, M2, T1, T2) que correspondrà a una tutorització de professor cada dues setmanes.

En la primera sessió del grup se'ls ofereix 3 projectes, dels que han d'escollir el que voldran fer durant el semestre. L'enunciat de cada projecte té de 4 a 8 línies de text. La proposta és genèrica, poc detallada i porta darrere uns objectius d'aprenentatge que el professor pretén que els estudiants dedueixin i realitzin per resoldre el problema.

Un cop triat el projecte, també en la primera sessió, els estudiants han de plantejar i distribuir els objectius i les tasques entre els membres del grup. De cada reunió que el grup faci (tutoritzada o no pel professor) es farà una acta on es recolliran les idees, les discussions i els acords del grup. Cada acta serà entregada al professor, cosa que permetrà fer un seguiment del treball realitzat i del seu funcionament com a grup.

En la darrera setmana lectiva del semestre es reuneixen tots els grups dels horaris de matí a la sessió de matí i el mateix per a la sessió de tarda, per tal de fer la defensa del projecte i l'entrega de la documentació, que ha de contenir:

1. **Portfoli.** Memòria del projecte on es recullen els objectius, la informació consultada, el treball realitzat i un petit manual de l'aplicació desenvolupada. A principi de curs es proporciona un document patró amb un possible índex.
2. **Presentació.** Document que conté les transparències (12 com a màxim) per fer la presentació. A principi de curs se'n proporciona un patró.
3. **Aplicació informàtica.** Correspon a la solució aportada pel grup al projecte. S'entreguen tots els fitxers font i es fa una versió de demostració.

Tota aquesta documentació s'ha de lliurar en format electrònic mitjançant la plataforma LMS (Caront 2008) i el portfoli es lliurarà, a més, en format paper. Els estudiants fan una presentació d'uns 15 minuts per a cada projecte. S'ha definit un full d'avaluació per al professor on es valora la complexitat del projecte plantejat pel grup, la capacitat de treball i la qualitat de la documentació, de la presentació i de l'aplicació informàtica. Com a forma d'avaluació entre companys, també es demana als grups assistents que estableixin una jerarquització de les millors presentacions dels seus companys, sense cap valoració en punts.

Hi ha plantejats uns 20 projectes, dels quals en mostrem dos a continuació. Es poden trobar altres enunciats a Martí et al., 2006.

3.1. Exemples de projectes

En aquesta secció es mostren dos exemples de projectes proposats. En cada exemple s'inclou l'enunciat del projecte i els objectius docents pretesos. Aquests objectius no es mostren als estudiants per no condicionar-ne el treball. En la tutorització el professor ha de donar plena iniciativa al grup i només intervenir o reconduir quan vegi que els estudiants s'estan desviant molt dels objectius plantejats en el projecte (Moust i Schmidt, 1994).

Els projectes proposats pel professor pretenen cobrir un 60 % o un 70 % del temari de l'assignatura. Hi ha uns 20 projectes, que van des de jocs, moviment de robots, simulacions d'aeroports, atraccions articulades de fira i planetes del sistema solar fins a circuits de carreres. A continuació, mostrem els projectes d'escacs i la simulació d'un creuament urbà amb semàfors i cotxes.

3.1.1. Projecte 1. Escacs

1. Enunciat:

La Federació Catalana d'Escacs us contracta per realitzar una aplicació gràfica que permeti la visualització el més realista possible d'una partida d'escacs, de forma que es pugui visualitzar una partida com una pel·lícula: en seqüència contínua o jugada a jugada cap endavant o cap endarrere.

2. Objectius d'aprenentatge:

- **Visualització en 3D:** definició del tauler i les coordenades de cada casella del tauler. Definició de diferents punts de vista per veure la partida.
- **Modelat:** modelització de les peces i de l'estructura de dades per representar una configuració de fitxes del tauler.

- **Il·luminació:** il·luminació de l'escena i textures (fitxes, tauler).
- **Moviment:** desplaçaments de les peces en el tauler, resolre col·lisions a les trajectòries. Com eliminar peces.

Figura 3. Disseny de les peces d'escacs. Tauler d'un grup d'estudiants ABP per al projecte 1



En la figura 3 es mostra el treball d'un grup ABP del curs 2005-2006. A part d'assolir els objectius plantejats, es va fer un disseny personalitzat de les peces. Per evitar les col·lisions en el moviment, s'enfonsa la peça del quadre i es fa emergir en l'altre quadre.

3.1.2. Projecte 2. Creuament

1. Enunciat:

El Servei de Trànsit de Barcelona us demana desenvolupar una aplicació gràfica que permeti simular un creuament de carrers amb semàfors, podent configurar els temps dels llums de cada semàfor i l'arribada dels cotxes en el creuament. Es pretén representar l'escena de la forma més realista possible pel que fa als gràfics. L'objectiu d'aquesta eina gràfica és verificar que els temps de semàfors siguin correctes respecte de la freqüència d'arribada dels cotxes al creuament, de forma que no hi hagi embussos.

2. Objectius d'aprenentatge:

- **Visualització en 3D:** definició de tipus de càmeres i la seva posició.
- **Modelat:** modelat dels cotxes i del creuament, valorant que sigui configurable.
- **Il·luminació:** il·luminació de l'escena, llum ambient, focus, cel.
- **Moviment:** definició de la trajectòria dels cotxes a l'arribar al creuament.
- **Conceptes addicionals:** teoria de ques, freqüències d'arribada i servei.

En la figura 4 es mostra un treball realitzat per un grup d'ABP en el curs 2004-2005, que permet configurar el nombre de carrils de cada tram del creuament. En l'aplicació es defineixen diferents nivells de detall de l'escena. Al final de la simulació s'obtenen estadístiques de la simulació.

Figura 4. Imatge de l'aplicació proposada pels estudiants del projecte «Creuament»



3.2. Esforç docent

Per a l'itinerari TPPE, l'esforç docent es quantifica a la taula 1. Es considera un semestre de 13 setmanes amb una hora d'estudi més per a cada hora de teoria amb professor, una hora més per a cada hora de problemes presencial, així com dues hores més per a cada hora de pràctiques amb professor, segons l'avaluació de la titulació de pla pilot d'Enginyeria Informàtica. S'afegeixen 18 hores d'estudi per a l'examen i 13 setmanes lectives. Tot això ens dona un total de 141 hores, és a dir, 5,6 crèdits ECTS.

Per a l'itinerari ABP s'aprofita la capacitat de treball del grup. L'esforç per a cada estudiant es mostra en la taula 2. Es calculen 7 sessions tutelades de dues hores cadascuna amb professor en tot el semestre més 3 hores setmanals de treball de cerca d'informació, programació, etc. L'assistència a problemes és la mateixa. Com que no hi ha examen, no s'inclouen les hores d'estudi i s'afegeix temps per preparar documentació.

Es pot veure que l'esforç en hores en l'itinerari ABP és menor, però creiem que és temps de més qualitat i esforç per part de l'estudiant. Un dels avantatges addicionals en ABP és que el treball es realitza durant el semestre lectiu i sense examen final.

4. Resultats

En els darrers anys s'han realitzat, de forma anònima, enquestes de valoració als estudiants de l'assignatura, amb una valoració d'1 a 10 punts en referència a tres apartats de l'assignatura: tutorització del professor, metodologia i valoració global. Les prime-

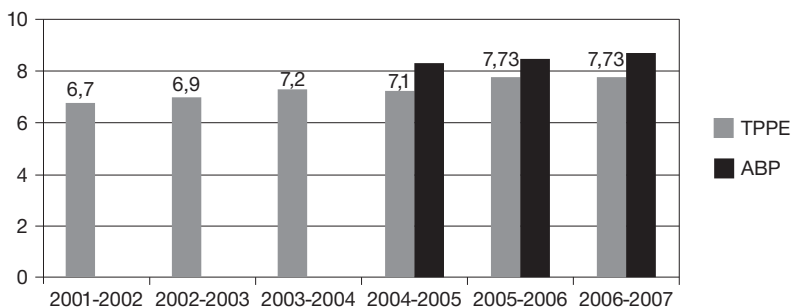
Taula 1. Esforç docent realitzat pels estudiants de l'itinerari TPPE

	Classe amb professor	Estudi de l'alumne	Examen	TOTAL
Teoria		4h x 13 = 52h	14h	66h
Problemes	1h x 13 = 13h	1h x 13 = 13h	8h	34h
Pràctiques	2,5h x 4 = 10h	5h x 4 = 20h		30h
Total:				130h (5,2 ECTS)

Taula 2. Esforç docent realitzat pels estudiants de l'itinerari ABP

	Classe amb professor	Estudi de l'alumne	Document	TOTAL
Teoria	2h x 7 = 14h	4h x 13 = 52h	1h x 13 = 13h	66h
Problemes	1h x 13 = 13h	1h x 13 = 13h		26h
Pràctiques	2,5h x 1 = 2,5h			10h
Total:				102h (4,08 ECTS)

Gràfic 1. Resultats d'enquestes de valoració de la assignatura (promitjos sobre 10)



res es van realitzar minuts abans de començar l'examen, cosa que ens donava un gran nombre de mostres. Des del curs 2005-206 s'han realitzat amb la plataforma Caront [Car] i els estudiants contestaven lliurement i de forma anònima després del semestre lectiu. Els resultats es mostren al gràfic 1.

Els cursos 2004-2005, 2005-2006 i 2006-2007 es va fer la mateixa enquesta d'anys anteriors als estudiants de l'itinerari TPPE, mentre que als estudiants d'ABP se'ls va fer una enquesta diferent amb algunes preguntes comunes.

Es pot veure que els estudiants ABP valoren positivament l'experiència amb notes superiors a 7,5 sobre 10. En els tres anys de la experiència, també es millora la valora-

ció dels estudiants de l'itinerari TPPE. Es pot veure un descens significatiu de les mostres en el curs 2006-2007, atès que l'assignatura va passar de tercer curs a quart curs i això ha significat un descens conjuntural de 100 estudiants (els estudiants de quart ja havien cursat l'assignatura l'any passat) i l'eliminació del grup de tarda.

5. Conclusions

De la proposta de doble itinerari incorporant metodologia docent ABP en l'assignatura Gràfics por Computador 2 s'extreuen les següents conclusions:

1. L'oferta de dos itineraris ha evitat el desbordament en la dedicació del professorat que hagués estat previsible si tots els estudiants haguessin cursat l'itinerari ABP. Dels 150 estudiants, entre un 50 % i un 75 % han adoptat l'itinerari ABP i la resta el TPPE. Valorem l'oferta de dos itineraris com a positiva, ja que ha potenciat la iniciativa dels estudiants per a l'itinerari ABP.
2. L'absència de classes de teoria no ha estat excessivament criticada, atès que tota la documentació es troba en la plataforma LMS Caront i que la disponibilitat dels professors en horaris de consulta ha estat suficient i correcta.
3. S'han dissolt pocs grups ABP, i els que ho han fet ha estat per manca de temps i de compromís dels membres. Els alumnes dels grups dissolts s'han incorporat a l'itinerari TPPE sense incidències.
4. Els alumnes d'ABP han percebut la figura del professor de manera positiva. Creiem que aquesta dinàmica de classe es més gratificant per al docent i de més contacte amb l'alumnat que la classe magistral.
5. Hem notat que el sistema d'avaluació actual de notes qualifica els coneixements, però no representa una avaluació de les competències que es treballen en ABP. Caldria posar en l'expedient de l'estudiant una valoració explícita de les competències treballades, ja que l'EEES les vol potenciar.

Per suposat, creiem que aquesta experiència no és extrapolable a totes les assignatures, tots els cursos, ni totes les titulacions. El docent ha de conèixer metodologies i experiències diferents i essent la seva tasca i la seva responsabilitat ha de ser valorar quines d'aquestes són més adients per a la seva assignatura i com fer-ne l'adaptació. No hi ha una metodologia única ni òptima per a tothom. En la nostra assignatura, l'ABP està resultant positiu, tant per al professorat com per als alumnes. Aquesta experiència, millorable en el futur, constitueix la nostra modesta contribució en la millora de la docència universitària.

Referències

- BRANDA, L.A. (2004). «El aprendizaje basado en problemas en la formación en Ciencias de la Salud», a *El aprendizaje basado en problemas: una herramienta para toda la vida*. Madrid: Agencia Laín.

- FOLEY, J.D.; VAN DAM, A.; FEINER, S.K.; HUGHES, J.F. i PHILLIPS R. (1993). *Introduction to Computer Graphics*. Addison-Wesley.
- MARTÍ, E.; GIL, D. i JULIÀ, C. (2006). «A PBL experience in the teaching Computer Graphics», a *Computer Graphics Forum*, 25(1):95-103.
- MOUST, J.H.C. i SCHMIDT, H. (1994). «Effects of staff and student tutors in student achievement», a *Higher Education*, 28:471-482.

Accessos d'interès

- Web de la innovació: <http://caronte.uab.cat> [2008]
- <http://interact.bton.ac.uk/pbl/index.php>: índex d'universitats, centres i assignatures que treballen en ABP, [2008]
- <http://dcc.uab.es/teach/a25011/c25011.htm>: pàgina web de l'assignatura Gràfics per Computador 2, [2008]
- <http://www.vidar.dk/vidar/vidpubre.nsf/>: màster en ABP aplicat a enginyeries impartit a la Universitat d'Aalborg (Dinamarca), [2008]

Paraules clau

Aprenentatge basat en projectes, aprenentatge cooperatiu, plataformes LMS, Moodle.

Finançament

Aquest projecte està finançat pel programa de l'AGAUR de Millora de la Qualitat Docent de les Universitats Catalanes (MQD) per a l'any 2005 (número identificador 2005MDQ 00246).

Materials complementaris del CD-ROM

Demostració de la web *CARONT*: recorregut virtual per la docència TPPE (teoria, problemes, pràctiques, examen) i ABP (aprenentatge basat en projectes) a l'assignatura Gràfics per Computador 2.

Responsable del projecte

Enric Martí Gòdia
Departament de Ciències de la Computació
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
Universitat Autònoma de Barcelona
enric.marti@uab.cat

Presentació del responsable del projecte

Enric Martí és professor TU per la UAB des de 1992, amb 22 anys d'experiència com a docent. Les àrees d'interès són la visualització gràfica i interactiva, l'animació per computador i la realitat virtual i mixta, aplicades a la recerca i a la docència. Coordinador de tres cursos de lliure elecció: Curs de Modelat i Animació en Blender, Curs

Bàsic i Avançat de Videojocs, i Informàtica i Cinema, activitat de cine fòrum sobre temes socials i ètics en informàtica. Responsable de dos projectes d'innovació docent (MQD2005 i UAB) i ha publicat en els darrers tres anys deu publicacions docents en congressos nacionals i internacionals i una publicació en una revista internacional d'impacte.

Membres que formen part del projecte

Dèbora Gil

Departament de Ciències de la Computació

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria

Universitat Autònoma de Barcelona

debora.gil@cvc.uab.cat

Carme Julià

Departament de Ciències de la Computació

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria

Universitat Autònoma de Barcelona

carme.julia@cvc.uab.cat

L'agenda virtual d'activitats d'aprenentatge com a eina educativa

Lluís Ribas-Xirgo

Josep Velasco-González, Elena Valderrama-Vallés,
Joan Oliver-Malagelada i Carles Ferrer-Ramis

Departament de Microelectrònica i Sistemes Electrònics
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
Universitat Autònoma de Barcelona

Ricardo Toledo-Morales

Departament de Ciències de la Computació
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

La metodologia docent impulsada per la creació d'un espai europeu d'educació superior comú implica tenir en compte el treball de l'estudiant. En aquest sentit, i per donar suport al procés d'aprenentatge dels alumnes, s'ha desenvolupat un procediment d'elaboració d'agendes d'activitats a partir de guies docents d'assignatures ja expressades en ECTS, és a dir, en les que es dona informació de la dedicació dels estudiants tant a les tasques presencials com a les no presencials. En aquest article es presenta aquest procés de transformació i les primeres experiències d'ús de les agendes d'activitats d'aprenentatge com a eines per facilitar l'adaptació dels alumnes a les noves metodologies docents, fomentar el desenvolupament de competències transversals, com la de la gestió del temps i de l'assumpció de responsabilitats, millorar aspectes de les competències específiques i, en definitiva, per fer-los part activa del seu aprenentatge.

Àmbit general d'interès de la innovació

El mètode de confecció de les agendes d'activitats que es presenta pot ser útil per a qualsevol professor que hagi de reformar la guia docent segons ECTS de manera que sigui completa i informativa per a tothom. Per altra banda, també pot interessar com a exemple d'ús de les agendes de cara a fer-les servir com a eines per al desenvolupament de determinades competències dels alumnes.

1. Objectius

El treball que es presenta en aquest article té com a visió final un entorn educatiu en el qual les TIC donen suport a l'aprenentatge de l'estudiant i en el qual el professor s'ocupa de l'acompanyament d'aquest procés. La missió del projecte és oferir tot el necessari per elaborar guies d'aprenentatge d'assignatures al voltant de les quals s'organitzi l'entorn educatiu que s'ha descrit abans.

Atès que aquest entorn és més difícil de crear en grups grans on la relació professor-alumne és més petita, el treball s'ha dirigit a resoldre els problemes de la creació de guies d'aprenentatge per a assignatures nombroses. Com a exemple, s'ha pres l'assignatura Fonaments de Computadors de les titulacions d'Enginyeria Tècnica Informàtica de Gestió i de Sistemes, que és de primer curs i que, en els darrers anys, té una mitjana d'uns dos-cents alumnes per curs.

Aquest projecte s'adreça als alumnes de primers cursos perquè són els que, majoritàriament, tindran més dificultats a l'hora de desenvolupar una habilitat d'autogestió del temps i de fer-se responsables del procés d'aprenentatge i també perquè són els que reben menys atenció personalitzada. Al final, es tracta d'aconseguir una transició més suau entre un sistema educatiu més pautat i dirigit i un altre que requereix un grau de maduresa més elevat.

L'objectiu principal és, per tant, oferir als estudiants d'assignatures nombroses una guia d'aprenentatge que els faciliti aquest procés, tal com es comenta a Ribas i Velasco (2007). Aquest objectiu es pot dividir en objectius parcials en dos àmbits diferents: el de l'elaboració de la guia i el del desenvolupament de competències específiques i transversals de l'estudiant. Tots els objectius estan destinats, òbviament, a assolir una millora de la qualitat docent que es tradueixi en un aprenentatge més efectiu per part de l'estudiant i, també, amb un increment del rendiment acadèmic.

Quant a la part d'elaboració de la guia d'aprenentatge, l'objectiu és la creació d'un procediment per a la generació d'agendes d'activitats d'aprenentatge (les guies d'aprenentatge) a partir de les guies docents en ECTS i el del disseny de les «vistes» que se'n presenten als professors i als alumnes.

Pel que fa als objectius de cara als estudiants, es tracta de donar-los una atenció més individualitzada, de millorar el desenvolupament de les competències específiques que tenen relació amb habilitats pràctiques i de facilitar el desenvolupament de competències transversals que involucren la gestió del temps i l'assumpció de responsabilitats i que fomenten l'actitud proactiva en el procés d'aprenentatge.

Així doncs, es pretén que l'estudiant assumeixi un paper proactiu, és a dir, que actuï quan aprecii que el seu desenvolupament no segueix les pautes que s'han establert a la guia o no assoleix les fites que s'han determinat. En el fons, es tracta que s'adoni de l'evolució del seu aprenentatge i emprengui accions que l'ajudin a mantenir un progrés adequat. Amb això, a més, es responsabilitza del procés i adquireix un compromís amb l'assoliment de les fites que se li marquen.

Per aconseguir que l'alumne adopti aquesta actitud, és convenient transformar les guies docents en agendes d'aprenentatge. Aquesta transformació passa per adaptar els continguts de les guies docents i, finalment, fer una sincronització de les activitats d'aprenentatge i els recursos per dur-les a terme.

2. Descripció del treball

Amb la introducció de les metodologies docents basades en el treball de l'alumne s'han hagut d'adaptar les guies docents de les assignatures. En les titulacions d'Enginyeria Informàtica i d'Enginyeria Tècnica Informàtica, han d'incloure els objectius, les competències, el temari i el sistema d'avaluació. A més, s'ha de complementar aquesta informació amb altre, com la càrrega de treball de cada activitat, el calendari de les activitats presencials, els professors i referències als materials que es posen a disposició dels alumnes.

El treball que s'ha dut a terme és aprofitar les guies docents per elaborar agendes de les activitats que han de dur a terme els alumnes. Les agendes han de facilitar el seguiment d'una assignatura per part de l'alumne i també li han de servir d'ajuda per organitzar-se el temps.

Els continguts de les guies docents es classifiquen entre aquells que són relatius a la docència i l'aprenentatge i aquells que tenen a veure amb els recursos (professors, espais i horaris, materials, etc.). Així, es presenta una manera de sincronitzar les activitats amb els recursos per obtenir una agenda d'activitats per al curs corresponent.

Durant el primer semestre del curs 2007-2008, l'agenda d'activitats presencials s'ha fet servir a l'assignatura Fonaments de Computadors de l'Enginyeria Tècnica Informàtica. Aprofitant aquesta experiència, s'ha desenvolupat un programari per poder sincronitzar les activitats de les guies docents amb els recursos que es posen a disposició d'una assignatura en un determinat curs. S'espera que, per al proper semestre, cada alumne pugui disposar d'una agenda individualitzada d'activitats presencials d'una assignatura.

2.1. Antecedents

Aquest treball parteix d'un d'anterior dut a terme el curs 2005-2006 en el qual es va analitzar el model de guia docent de les assignatures dels primers cursos de la titulació d'Enginyeria Informàtica per determinar si contenien informació suficient perquè l'alumne pogués elaborar la seva pròpia agenda d'aprenentatge. Val a dir que les guies docents estaven escrites en termes d'ECTS, atès que la titulació formava part de la prova pilot del DURSI per a l'adaptació de les titulacions a l'EEES.

A més, en algunes assignatures amb pocs alumnes (menys de 40) ja s'havien fet proves amb èxit de publicar les dates i les hores de totes les activitats presencials per als alumnes.

2.2. Desenvolupament

Amb aquests precedents es va iniciar un projecte de millora de la qualitat docent, l'objectiu del qual era augmentar el grau d'atenció individualitzada als alumnes de primer curs com a mitjà per aconseguir que prenguessin més consciència del seu procés d'aprenentatge i per facilitar-los l'adaptació a les noves metodologies docents.

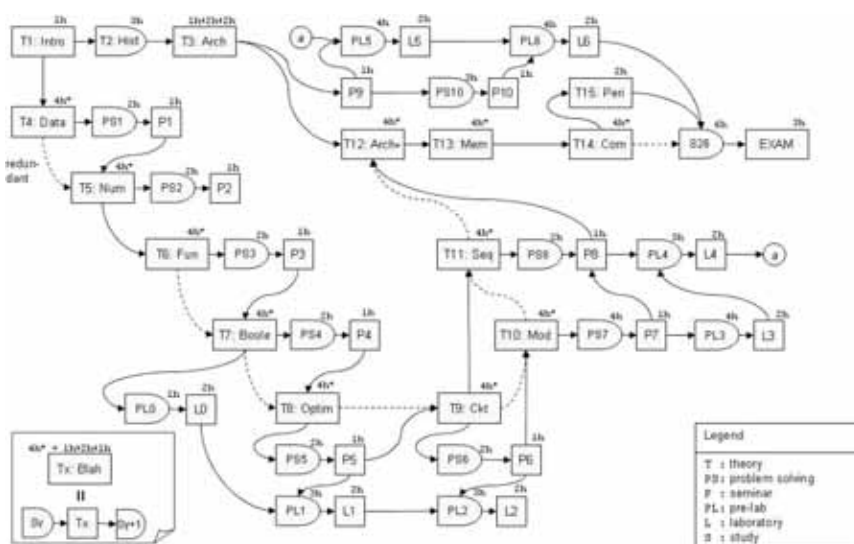
En el primer curs d'aplicació d'aquest projecte es van iniciar diverses tasques, totes encaminades a oferir als alumnes els mecanismes suficients perquè poguessin seguir fàcilment la seva evolució al llarg del curs.

Així doncs, es van endegar treballs per sistematitzar la generació d'agendes d'aprenentatge de cara a una futura automatització i també una prova preliminar dins de l'assignatura Fonaments de Computadors.

La generació de les agendas d'aprenentatge, Ribas *et al.* (2006), es va organitzar de manera que primer s'estudiaria i classificaria la informació de les guies docents en ECTS i, llavors, amb el model que se n'extragués, es desenvoluparia una aplicació informàtica que s'ocupés de fer la sincronització.

De la primera etapa es va derivar la divisió, que ja s'ha establert abans en aquest text, entre activitats d'aprenentatge i recursos per dur-les a terme. Aquesta separació permet que el professor es concentri a dissenyar un bon pla d'aprenentatge per a l'alumne i no pas en detalls accessoris. Aquest pla es pot representar amb un graf d'activitats en el qual es manifesti de forma gràfica la relació de dependència entre elles. El fet de ser independent dels recursos fa, a més, que sigui un element relativament constant al llarg dels semestres en què s'imparteixi l'assignatura corresponent.

Figura 1. Gràfic d'activitats d'aprenentatge de l'assignatura Fonaments de Computadors



Tota guia, a més, inclou unes «taules de recursos», que indica els recursos de què es disposa en un semestre concret per a una assignatura determinada. Aquestes taules, habitualment, agrupen diversos recursos en un temps i una hora determinats. Per exemple, les taules d'horaris setmanals, on s'indica, a més, l'aula i el tipus d'activitat (teoria, problemes, pràctiques de laboratori, etc.). També hi ha taules en les quals s'inclou la llista de professorat amb el tipus de docència que imparteix i les hores de consulta o altres amb vincles amb el material de suport com, enllaços web i referències bibliogràfiques.

En les guies docents en ECTS és comú indicar una mena de «cicle setmanal d'aprenentatge» en què es presenta un horari en el qual s'indiquen no només les activitats presencials sinó també les no presencials. Així, l'alumne té una referència clara del treball que hauria de dur a terme.

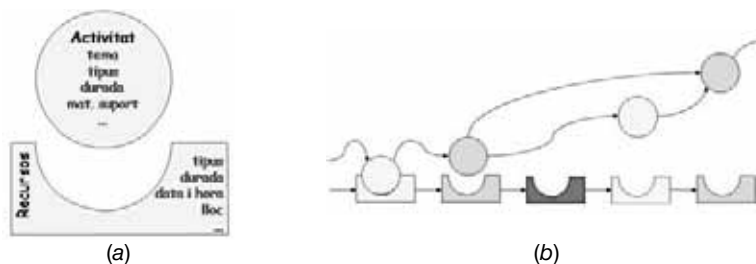
En resum, els recursos s'agrupen en funció del tipus d'activitat a la qual es destinen. Malauradament, pocs cops es presenta la informació d'una forma integrada, és a dir, de manera que, per exemple, s'aplegui en una única taula horària el tipus d'activitat, l'hora d'inici i d'acabament, l'espai, el vincle al material de suport i el professor responsable per a cada entrada de la taula. Val a dir que aquesta mena de taules només podria ser vàlida per a un determinat grup d'alumnes o, si s'hi inclouen activitats no presencials, per a cada alumne.

El problema addicional amb l'ús de taules horàries és que solen ser de caràcter setmanal. És a dir, que poden variar al llarg del curs, bé perquè alguna activitat es faci amb una altra periodicitat (per exemple, unes sessions de laboratori quinzenals), bé perquè hi hagi dies festius o bé per alguna altra raó.

En aquest sentit, de cara a preparar una agenda d'activitats d'aprenentatge, és convenient elaborar una llista de agrupacions de recursos «desplegada» al llarg de tot el període acadèmic en què es desenvolupa una assignatura.

La sincronització entre cadascuna d'aquestes agrupacions i les activitats d'aprenentatge consisteix a associar cada activitat als recursos necessaris per dur-les a terme. Aquesta assignació només es podrà fer si l'agrupació de recursos és per a una activitat del mateix tipus, si la durada de l'activitat és inferior o igual al període de temps

Figura 2. La sincronització entre activitats i recursos (a) pot fer que algunes agrupacions de recursos no es facin servir (b)



disponible en els recursos i, finalment, si aquesta assignació no trenca les relacions de precedència entre activitats que es reflecteix en el graf corresponent. (Hi ha la possibilitat de tenir en compte més restriccions, però aquestes són les fonamentals.)

La formalització del procediment de sincronització ha permès de fer-ne una automatització parcial, que s'ha presentat en el treball de Pérez i Ribas (2007). L'aplicació informàtica que s'ha desenvolupat no té en compte les activitats no presencials perquè això suposaria haver d'incloure informació individual dels alumnes. És a dir, per poder fer una sincronització completa cal tenir també en compte les agrupacions de recursos que afecten activitats d'aprenentatge no presencial i que, per tant, depenen, entre d'altres coses, de l'horari extraescolar de l'alumne.

Amb tot, la sistematització de la sincronització d'activitats i d'agrupacions de recursos s'ha pogut aplicar de forma manual per a l'assignatura Fonaments de Computadors de la titulació d'enginyeria tècnica Informàtica (de Gestió i de Sistemes). Addicionalment, s'ha treballat en els aspectes de visualització de l'agenda per als alumnes, tant amb sistemes ad hoc com fent servir entorns virtuals d'aprenentatge, com es presenta en el treball de Moncada i Ribas (2007). En l'apartat següent es descriu una mica més en detall la metodologia seguida.

3. Metodologia

L'objectiu era augmentar el grau d'atenció individualitzada als alumnes de Fonaments de Computadors com a mitjà per aconseguir que prenguessin més consciència del seu procés d'aprenentatge i per facilitar-los l'adaptació a les noves metodologies docents.

Aquesta assignatura, que s'imparteix a l'Escola Universitària d'Informàtica de Sabadell, es va adaptar, com totes les altres de primer curs, a la metodologia docent en ECTS el curs 2006-2007. Això va suposar, a part de canvis en la docència i en la forma d'aprenentatge dels alumnes, una oportunitat de cercar mecanismes que permetessin millorar-ne l'adaptació a aquesta forma d'aprenentatge.

Com que no es disposava de cap sistema automàtic de sincronització entre agrupacions de recursos i activitats i com que no era factible fer-ho manualment perquè l'assignatura la cursen uns 200 alumnes, aproximadament, es va decidir de fer una agenda d'activitats presencials.

Per fer que els alumnes la seguissin es va decidir de publicar tot el material de suport a l'agenda. Així, els estudiants havien d'anar a cercar les presentacions de les classes de teoria, les llistes de problemes i els guions de les sessions de laboratori a l'agenda. D'aquesta manera es pretenia fer més conscient l'alumne del seu procés d'aprenentatge. L'altre aspecte que es va cuidar va ser habilitar els enllaços de forma progressiva. Amb això, a part de contribuir a l'objectiu anterior, es pretenia que l'alumne tingués també una pauta que fes evident les activitats no presencials. Per exemple, abans d'un seminari de problemes havia de descarregar la llista d'enunciats corresponent i resoldre'ls. (En aquestes llistes s'inclouen resolucions que l'alumne pot utilitzar de guia.)

L'agenda, finalment, es mostraria com una taula en la qual cada fila es correspon amb una setmana i hi ha columnes per a cada tipus d'activitat. Malauradament, no és la millor solució, però és la més factible atenent el fet que s'ha de confeccionar manualment i, a més, resulta prou simple i entenedora per als alumnes.

Figura 3. Part inicial de la taula que conté l'agenda d'activitats presencials

Setmana	Dies: Activitat	Tema	Seminaris	Laboratoris + projecte
1	24-25-26-27 (25, 24-27) (27, 24-27) (25, 24-27) (26, 27)	T1. Introducció a la història dels ordinadors. T3. Arquitectura dels ordinadors. Organització general d'un ordinador. Arquitectura de Von Neumann. Estructura d'un ordinador: Memòria i CPU.		(Organització grup.)
2	28-29-30-31 (28, 29-31) (30, 29-31) (31, 29-31)	T4. Representació de la informació. Tipus de dades. Nombres naturals i nombres fraccionaris. Canvis de base.	Problemari P1.	Oferta del grup.
3	01-02-03-04 (01, 02-04) (02, 01-04) (03, 01-04) (04, 01-04)	T5. Representació de nombres. Nombres binaris enters.	Problemari P2.	
4	05-06-07-08 (05, 06-08) (06, 05-08) (07, 05-08) (08, 05-08)	T6. Funcions lògiques. Portes bàsiques. Expressions lògiques.	Problemari P3.	Assignació d'alumnes a grups.
5	09-10-11-12 (09, 10-12) (10, 09-12) (11, 09-12) (12, 09-12)	T7. Àlgebra de Boole. Definició, propietats i teoremes derivats. Lleis de DeMorgan.	Problemari P4.	1. Presentació del projecte i eines.
6	13-14-15-16 (13, 14-16) (14, 13-16) (15, 13-16) (16, 13-16)	T8. Optimització de funcions. Màximes i mínimes. Representacions canòniques. Mapes de Karnaugh.	Problemari P5.	

Per fer-la, primer s'havia de dissenyar el graf d'activitats d'aprenentatge, sense recursos assignats, i llavors anar assignant dies i hores a cadascuna segons els horaris setmanals de l'assignatura.

En paral·lel, s'han desenvolupat petites aplicacions per sincronitzar activitats i recursos i per mostrar l'agenda amb un mòdul integrat a Moodle (www.moodle.org). En tot cas, aquesta tasca de desenvolupament només pretenia ser un primer pas a un estudi de viabilitat del producte final que, de fet, queda fora de l'abast del projecte de millora de la qualitat docent.

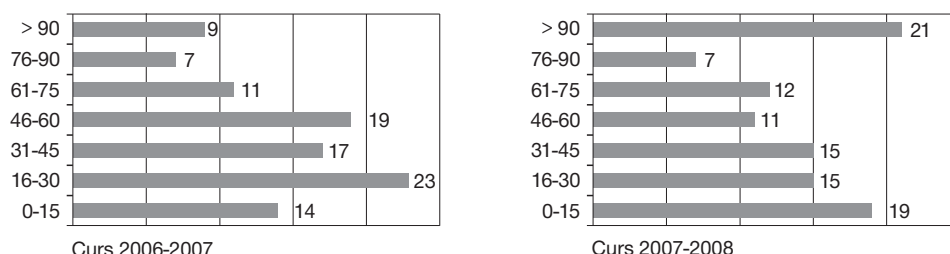
4. Resultats

El desenvolupament de les eines de sincronització i visualització de les agendes d'aprenentatge ha contribuït notablement a l'organització de la informació que es dona a les guies docents en ECTS i ha permès de dissenyar un conjunt de fitxers en XML que poden emmagatzemar cadascuna de les dades presents en el procés d'aprenentatge.

L'agenda d'aprenentatge d'activitats presencials en forma de taula s'ha fet servir en els cursos 2006-2007 i 2007-2008. Els alumnes les podien consultar a través de l'espai de l'assignatura al campus virtual de la UAB. El seguiment per part dels alumnes ha estat més que satisfactori. En els dos cursos, més del 60 % dels estudiants ha consultat l'agenda tres o més cops per setmana, de mitjana. Això vol dir que han anat descarregant de forma habitual el material de suport a mida que s'anava activant.

Malauradament, no s'han recollit dades indicadores del seguiment de les activitats no presencials. La impressió dels professors és que, efectivament, la gran majoria anava a les activitats presencials amb el material de suport imprès, però que era només una minoria la que feia l'activitat no presencial prèvia amb el material.

Figura 4. Percentatges d'alumnes en funció del nombre d'accessos a l'agenda



La millora docent apreciable, no obstant això, s'ha notat en el reduït nombre d'incidències i consultes quant al funcionament. Ara bé, això ha estat més aviat per la planificació exhaustiva que pel fet de que aquesta estigui en forma d'agenda.

Finalment, la dada positiva és la del rendiment acadèmic. En el curs 2006-2007 un 5 % més d'alumnes van superar l'assignatura i en el curs 2007-2008 la millora és d'un 5 % addicional, a falta d'una convocatòria.

5. Conclusions

En el present treball es presenta d'una manera sistemàtica la sincronització de les activitats d'aprenentatge amb els recursos necessaris per dur-les a terme. Per seguir aquest procediment de manera adequada convé que la informació de la guia docent en ECTS estigui convenientment organitzada. De fet, el que s'ha aconseguit és formalitzar tant l'estructura de la informació com el procés per a la sincronització de cara a presentar una agenda d'aprenentatge a l'alumne. La formalització de l'organització de la guia docent s'ha traduït en una sèrie de definicions de fitxers XML i, el que és més important, en el fet de poder mostrar als professors responsables de les guies docents una organització coherent que, de fet, molts ja feien servir de forma intuïtiva.

La separació entre activitats d'aprenentatge i recursos per dur-les a terme permet, a més, que el professor se centri en el disseny de l'aprenentatge i no es perdi en detalls dels recursos. Evidentment, a l'hora de preparar una agenda d'aprenentatge per a l'alumne, haurà de tenir en compte les restriccions derivades de les agrupacions de recursos que pugui fer.

S'ha desenvolupat una petita aplicació per fer la sincronització de forma automàtica que obeeix als principis d'assignació de recursos a activitats que s'han indicat ante-

riorment; és a dir, es fa l'associació en el cas de que no es trenquin les precedències entre activitats i que els tipus i la durada siguin compatibles. Malauradament, aquesta aplicació pren com a entrada fitxers XML i dóna com a sortida fitxers del mateix tipus. Com que és un format preparat per a la representació de dades i la seva transmissió entre aplicacions i no pas per a la relació amb humans, cal que, entre d'altres coses, es desenvolupin programes d'interfície amb l'usuari. En aquest sentit, val a dir que també hi ha una petita aplicació integrada amb l'entorn virtual d'aprenentatge Moodle per poder mostrar l'agenda d'activitats.

En paral·lel a aquesta feina, també s'ha preparat un cas d'estudi de l'ús de les agendes d'aprenentatge que s'ha aplicat a l'assignatura Fonaments de Computadors d'enginyeria tècnica Informàtica en els cursos 2006-2007 i 2007-2008. La confecció d'aquestes agendes ha servit per establir els mecanismes bàsics per a la seva sistematització, cosa que s'ha aprofitat per al desenvolupament de les aplicacions que s'han mencionat anteriorment.

L'objectiu global del projecte de millora de la qualitat docent és facilitar l'adaptació dels alumnes de primers cursos al món universitari oferint-los una atenció individualitzada; especialment en el cas d'assignatures amb molts alumnes, com Fonaments de computadors, el mecanisme que s'ha intentat fer servir és el de l'agenda d'aprenentatge.

En el curs 20062007, coincidint amb la primera experiència d'ús d'una guia docent, si bé va ser positiva en termes de rendiment acadèmic i també per haver contribuït a reduir el nombre de qüestions relatives al funcionament, hi havia un pes força gran de la inèrcia dels alumnes repetidors. En el curs següent, en canvi, això ja no ha passat i pràcticament no hi ha hagut cap incidència quant al seguiment de la guia d'aprenentatge. A més, el rendiment acadèmic ha millorat una mica més i, en comparació als anys anteriors, la millora és significativa.

En el proper curs, s'espera poder arribar a una consolidació dels bons resultats d'aquesta experiència. També es treballarà en millorar la «visualització» del procés d'aprenentatge dels alumnes, segurament amb un sistema de fitxes d'activitats amb més detalls de forma el més individual possible. Amb aquesta nova acció es confia refermar aquesta eina docent que, pels resultats obtinguts, ajuda significativament els alumnes a assolir les fites de l'assignatura.

La plena individualització, amb recursos que depenen de cada alumne, necessita, forçosament, que la sincronització sigui automàtica. Encara que depassi l'àmbit de la millora docent, seria molt desitjable poder-ho tenir en un futur proper.

Referències

DEPARTAMENT D'EDUCACIÓ I UNIVERSITATS (2006). *Pla pilot d'adaptació de titulacions l'espai europeu d'educació superior*. Barcelona: Autor. 14 de gener. [web: http://www10.gencat.net/dursi/ca/un/eees_pla_pilot.htm]

MONCADA, J. L. i RIBAS, Ll. (director). (2007). *Adaptació d'un gestor de continguts per a agendas d'aprenentatge*. Projecte de fi de carrera en enginyeria Informàtica. Bellaterra: UAB.

PÉREZ, M. I. i RIBAS, Ll. (director). (2007). *Agendas de actividades de aprendizaje*. Projecte de fi de carrera en Enginyeria Informàtica. Bellaterra: UAB.

RIBAS, Ll.; OLIVER, J.; TOLEDO, R.; VELASCO, A. J.; FERRER, C. i VALDERRAMA, E. (2006) *Del calendari de la planificació docent a l'agenda d'aprenentatge*. 4rt Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (resums de comunicacions). Vol. 2, pp. 632. Barcelona, 5–7 de juliol.

RIBAS, Ll. i VELASCO, A. J. (2007). *La agenda de aprendizaje como herramienta de adaptación a la metodología educativa en ECTS del EEES*, XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI). Teruel, 16–18 de juliol.

Actualment, l'ús de les agendas d'aprenentatge s'ha fet per a les assignatures de Fonaments de Computadors de les titulacions d'enginyeria tècnica d'Informàtica de Gestió i de Sistemes i els alumnes hi tenen accés a través del campus virtual de la UAB.

Amb tot, a la pàgina http://microelec.uab.es/ribas/edu/fc_euis es pot trobar la guia docent de l'assignatura, on es pot veure el calendari de les activitats presencials i un esquema del graf de les activitats d'aprenentatge que han de seguir els alumnes d'aquesta assignatura.

Accessos d'interès

- http://microelec.uab.es/ribas/edu/fc_euis/ [2008]

Paraules clau

Programació docent, guiatge d'estudiants, autogestió del temps, agendas d'aprenentatge.

Finançament

Aquest projecte està finançat pel programa de l'AGAUR de Millora de la Qualitat Docent de les Universitats Catalanes (MQD) per als anys 2006-2008 (número identificador: 2006MQD00105).

Materials complementaris del CD-ROM

Demostració de les fitxes d'activitats de l'assignatura Fonaments de Computadors.

Responsable del projecte

Lluís Ribas Xirgo
Departament de Microelectrònica i Sistemes
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
Universitat Autònoma de Barcelona
lluis.ribas@uab.cat

Presentació del responsable del projecte

Lluís Ribas ha treballat en temes d'organització docent des de l'any 1997, especialment en la temàtica de l'ús de les TIC per facilitar l'aprenentatge de l'estudiant. Arran de l'experiència a la UOC, va treballar en el concepte d'agenda d'activitats d'aprenentatge, que ha culminat, de moment, en l'article que es presenta. També ha participat, conjuntament amb altres professors que van conformar els grups de treball dels dos projectes d'innovació docent que s'han mencionat abans, en les primeres assignatures que es van desenvolupar amb criteris d'ECTS a la titulació d'enginyeria d'Informàtica, dins del pla pilot del DURSI per a l'adaptació de les titulacions a l'EEES. A més és coordinador docent de primer curs de les titulacions d'enginyeria d'Informàtica (2005-actualitat) i d'enginyeria tècnica d'Informàtica de Gestió i de Sistemes (2007).

Membres que formen part del projecte

A. Josep Velasco González

Departament de Microelectrònica i Sistemes Electrònics

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria

Universitat Autònoma de Barcelona

josep.velasco@uab.cat

Elena Valderrama Vallés

Departament de Microelectrònica i Sistemes Electrònics

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria

Universitat Autònoma de Barcelona

elena.valderrama@uab.cat

Ricardo Toledo Morales

Departament de Ciències de la Computació

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria

Universitat Autònoma de Barcelona

ricardo.toledo@uab.cat

Joan Oliver Malagelada

Departament de Microelectrònica i Sistemes Electrònics

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria

Universitat Autònoma de Barcelona

joan.oliver@uab.cat

Carles Ferrer Ramis

Departament de Microelectrònica i Sistemes Electrònics

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria

Universitat Autònoma de Barcelona

carles.ferrer@uab.cat

Facultat de Biociències

Desenvolupament de problemes virtuals i interactius per a l'aprenentatge de la microbiologia

Montserrat Llagostera

Jordi Barbé, Isabel Esteve, Núria Gaju, Marina Luquin i Marc Pybus

Departament de Genètica i de Microbiologia

Unitat de Microbiologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

El web Microbiologia Interactiva promou l'aprenentatge de la Microbiologia a través de la resolució de problemes teòrics i pràctics. El material s'ha dissenyat per ser utilitzat a les classes presencials i també com a eina d'autoaprenentatge. La innovació més destacada és la integració dels aspectes teòrics i dels pràctics, gràcies al fet que, a més de continguts teòrics, el web inclou un laboratori virtual de Microbiologia on es poden realitzar diverses tècniques bàsiques de Microbiologia obtenint una simulació de resultats. El web va adreçat a estudiants que entren en contacte per primera vegada amb el món invisible dels microorganismes, és a dir a estudiants de primer o segon curs d'una titulació universitària que inclogui aquesta matèria.

La implementació d'un prototip d'aquesta nova eina s'efectua de forma pilot durant el curs acadèmic 2007-2008 a les assignatures de Microbiologia (titulació de Biologia) i de Microbiologia I (titulació de Biotecnologia). L'avaluació que s'ha fet en aquest primer semestre mostra una molt bona acceptació per part dels estudiants així com del professorat que l'ha implementat. En aquesta avaluació s'han identificat determinades disfuncions del web, que ja han estat corregides en la versió final, la qual s'ha simplificat i conté diferents recursos d'ajuda. Aquesta eina, que es considera única, servirà de base per al desenvolupament de futurs webs que tractin de l'aprenentatge de la Microbiologia a un nivell més avançat.

Àmbit general d'interès de la innovació

El desenvolupament d'aquesta eina té interès tant per al professorat universitari com per al d'altres nivells de l'ensenyament (ensenyament secundari obligatori, batxillerat i cicles formatius), que estiguin implicats en la docència de la Microbiologia.

A més, la idea del laboratori virtual, tal com s'ha desenvolupat, pot ser aplicable a l'aprenentatge de qualsevol disciplina de les Ciències de la Vida i d'altres àmbits experimentals.

1. Objectius

L'objectiu fonamental ha estat desenvolupar un espai virtual per a l'aprenentatge de la Microbiologia, basat en la resolució de problemes teòrics i pràctics que permetin l'aprenentatge autònom de l'alumne, així com la integració dels aspectes teòrics amb els pràctics.

2. Descripció del treball

Per assolir l'objectiu proposat, el treball s'ha dividit en dues fases:

2.1. Construcció del web Microbiologia Interactiva

Aquesta fase del projecte s'ha realitzat des de gener de 2007 fins a setembre del mateix any per tal de disposar d'un prototip del web a l'inici del curs 2007-2008 i poder concloure el web definitiu des de setembre de 2007 fins a febrer de 2008. Tot seguit es descriu el treball de forma resumida:

2.1.1. Definició dels espais formals del web

Es varen definir els espais temàtics que corresponen a les diferents parts de les quals consta una assignatura general de Microbiologia. Així, en el web hi ha un espai per a cada una de les unitats docents següents:

1. Introducció a les tècniques de la Microbiologia,
2. Estructura i funció de la cèl·lula microbiana,
3. Creixement i control microbià,
4. Microbiologia molecular dels microorganismes,
5. Fisiologia i metabolisme microbians,
6. Virologia,
7. Ecologia microbiana, i
8. Diversitat microbiana.

A més, es va definir que cada unitat docent constés de les següents finestres:

1. Problemes,
2. Laboratori,
3. Recursos,
4. Multimèdia, i
5. Galeria d'imatges.

En la finestra Problemes, l'alumne inicia el seu aprenentatge basat en els problemes plantejats, treballant i resolent les qüestions teòriques o pràctiques que se li propo-

sen. Per assolir aquests objectius, l'alumne disposa d'un laboratori de microbiologia, equipat amb els materials i els aparells que necessiti, amb el contingut que trobarà en les finestres Recursos, Multimèdia i Galeria d'imatges.

2.1.2. Definició de les competències i el contingut de cada unitat docent

Atenent la tipologia d'alumne al qual va dirigit el web, es van definir les competències específiques de cada unitat docent, així com el seu contingut.

2.1.3. Elaboració dels problemes i disseny del laboratori de microbiologia

Segons la competència que calia desenvolupar es varen elaborar diversos tipus de problemes. Així en el web es proposen:

1. problemes pràctics que requereixen un treball experimental al laboratori virtual,
2. problemes teòrics de raonament lògic encadenat, i
3. problemes teòrics que s'han de resoldre consultant la informació que es dona en les finestres Multimèdia i Galeria d'imatges.

Aquests tipus de recursos s'han obtingut del professorat que ha participat en el projecte o bé de recursos d'educació de la American Society for Microbiology, de la Centers for Diseases Control and Prevention (EUA) o d'algun web de la xarxa també amb finalitats educatives. En canvi, el material dipositat en la finestra Recursos el formen documents en pdf, elaborats pel professorat que participa en el projecte i que han de ser consultats pels estudiants per a la resolució dels problemes plantejats.

Per una altra banda es va dissenyar el laboratori de Microbiologia, que consta d'un lloc de treball, d'emmagatzematge de mostres i d'un històric sobre les manipulacions que va fent l'alumne en l'espai de treball. A més, es van definir les següents finestres que contenen tots els materials, els medis i la instrumentació que es necessita per a l'experimentació:

- Eines
- Aparells
- Material
- Pipetes
- Medis de dilució
- Medis líquids
- Medis sòlids
- Medis semisòlids
- Tincions
- Suplements

Finalment, també hi ha l'opció de netejar el laboratori per al moment en què l'alumne acabi la seva experimentació.

Per tal que la simulació virtual d'experimentació al laboratori sigui el més real possible, s'ha hagut d'assignar a cada tipus de material, medi, eines o equips una especificació determinada. Per exemple, si es tracta d'una pipeta d'1 ml, la pipeta virtual ha

de poder dosificar volums de líquids compresos entre 0,1 i 1 ml. Un altre exemple, si es vol visualitzar el creixement microbià en una placa de medi nutritiu que s'ha inoculat prèviament amb un microorganisme, només s'observaran colònies si l'alumne ha incubat la placa a una temperatura adequada i durant un temps determinat. Per tant, aquesta part del disseny del laboratori ha estat clau perquè l'experimentació que es proposa en els problemes sigui possible.

En aquest punt també ha estat necessari definir amb quines mostres i amb quins microorganismes es treballarà virtualment i una vegada triats, introduir en el programa totes les característiques i els paràmetres que calguin per a cada microorganisme perquè la simulació de l'experimentació sigui el més real possible.

2.1.4. Elaboració d'ajuda i de tutorials

Per facilitar a l'alumne l'ús d'aquesta eina, s'han elaborat diverses ajudes que consisteixen en etiquetes explicatives sobre l'ús d'algunes de les eines i dels materials del laboratori de microbiologia. A més, també s'han incorporat tutorials sobre com realitzar les tècniques més bàsiques de la microbiologia en el laboratori virtual.

2.1.5. Editor per a la introducció de nous problemes

Una característica que fa dinàmica a aquesta eina és que el professorat pot accedir a un editor i introduir nous problemes i, fins, i tot modificar-ne els existents. Això permetrà que cada professor pugui adaptar el web a les característiques de la titulació que estan cursant els estudiants, fent més èmfasi en un tipus de concepte o un altre.

Podeu consultar els materials complementaris a plana.pdf i un programa de demostració del web a l'adreça [http://microbiologia.uab.cat/microbiologiainteractiva/\(2008\)](http://microbiologia.uab.cat/microbiologiainteractiva/(2008)).

2.2. Introducció del web Microbiologia Interactiva a l'aprenentatge de la microbiologia

La segona fase del projecte ha consistit en l'aplicació del prototip del web a l'aprenentatge de la microbiologia. En el curs 2007-2008 s'han triat com a prova pilot els estudiants que cursen les assignatures de Microbiologia (titulació de Biologia) i Microbiologia I (titulació de Biotecnologia). Ambdues assignatures són troncal i s'imparteixen al segon curs del primer cicle de la seva titulació. L'assignatura Microbiologia és anual i el seu programa inclou totes les unitats docents del web Microbiologia Interactiva, mentre que l'assignatura Microbiologia I és semestral i tracta de cinc de les vuit unitats docents del web.

Atès que els estudiants als que va dirigit el web Microbiologia Interactiva no saben microbiologia, s'ha previst la utilització del web a classe per anar introduint progressivament la matèria, alhora que s'ensenyen les tècniques bàsiques de la microbiologia en el laboratori virtual. Posteriorment i a mida que el curs avança, els estudiants han d'utilitzar el web de forma autònoma com una eina d'autoaprenentatge. S'ha previst que el professor pugui activar o desactivar les diferents unitats docents del web, de manera

que l'alumne només pugui entrar als espais que interressi en funció de la programació teòrica i pràctica del curs.

Finalment, en aquesta fase, s'està avaluant l'ús del web pel professorat i pels estudiants per tal de conèixer-ne la utilitat en l'aprenentatge de la Microbiologia.

3. Metodologia

El web s'ha realitzat utilitzant el programari Macromedia Flash® v8. El tractament d'imatges s'ha fet amb l'Adobe Photoshop CS; l'edició de planes web, amb el Macromedia Dreamweaver® v8 i la captura de vídeos s'ha realitzat amb l'Autoscreen Recorder Free (Wisdom-soft).

4. Resultats

4.1. Introducció de la nova eina a la docència

El web *Microbiologia Interactiva* ha estat accessible durant aquest primer semestre a un total de 381 estudiants (82 de Microbiologia I i 299 de Microbiologia) i s'ha emprat en quatre grups de teoria i 2 grups de pràctiques d'aula.

La introducció de la nova eina en l'aprenentatge ha estat un clar suport per al professor a l'hora d'explicar què és un laboratori de microbiologia i quins són i com es realitzen els mètodes més bàsics de la microbiologia. De fet, l'ús del web a classe i també de forma autònoma per part de l'alumne ha facilitat enormement la realització de les primeres pràctiques de laboratori, així com la comprensió de les mateixes. Per altra banda, el professorat de les dues assignatures ha incorporat en les seves presentacions els diversos problemes que es proposen en el web per a cada tema o unitat docent, la qual cosa facilita que l'alumne assoleixi els objectius previstos, no tan sols a través d'un procediment passiu d'aprenentatge sinó també actiu, a base de la resolució dels problemes plantejats en el web.

Durant aquesta prova pilot, es varen anar detectant algunes disfuncions en el web, les quals han estat ja corregides en el web final de què actualment es disposa. A més, s'han incorporat etiquetes d'ajuda i tutorials que responen als suggeriments dels estudiants.

4.2. Avaluació del web

A mitjans de desembre es va realitzar una enquesta voluntària als estudiants implicats en aquesta prova pilot. L'enquesta es va realitzar a l'aula, de forma anònima, a 142 estudiants de Microbiologia i 53 de Microbiologia I, la qual cosa representa, respectivament, un 47,5 % i un 64,6 % dels estudiants matriculats. Els resultats de les dues enquestes es presenten en els materials complementaris (Enquesta_Microbiologia 1.ppt i Enquesta_Microbiologia.ppt). En aquests documents es pot veure que l'opi-

nió majoritària dels estudiants és que el web és una eina molt útil o necessària com a complement de les classes presencials (80 % Microbiologia i 57 % Microbiologia I). La diferència de percentatges entre els dos grups d'estudiants es deu al fet que el 26 % dels estudiants de Microbiologia I van respondre l'opció Altres a aquesta pregunta, indicant que el web era útil. Malgrat que la majoria d'estudiants considera que el web és una bona eina d'aprenentatge, només el 26 % de Microbiologia i el 23 % de Microbiologia I respon haver-lo utilitzat més de 6 vegades. La raó majoritària que indiquen força estudiants per justificar que no han emprat el web tant com voldrien és la manca de temps. També hi ha un alt grau d'acord en el fet que el web els ajuda a comprendre millor els conceptes explicats a les classes teòriques (74 % Microbiologia i 71 % Microbiologia I), de pràctiques (79 % Microbiologia i 68 % Microbiologia I) i de problemes d'aula (58 % Microbiologia I). Hi ha també un gran acord entre l'alumnat respecte que el web desenvolupat és un recurs d'autoaprenentatge i que no ha de ser utilitzat per fer avaluacions en línia (75 % Microbiologia i 81 % Microbiologia I). Els estudiants de Microbiologia (53 %) troben més intuïtiu i fàcil d'usar el web que els de Microbiologia I (42 %). El 51 % dels estudiants de Microbiologia troben que els problemes són difícils, mentre que el 40 % els considera adequats. I pel que fa als estudiants de Microbiologia I, els troben difícils un 42 % i adequats un 48 %. Gairebé un 50 % d'estudiants ha experimentat algun tipus de problema tècnic (51 % Microbiologia i 43 % Microbiologia I), mentre que el 20 % de Microbiologia i el 25 % de Microbiologia I no n'han tingut mai. En preguntar quins eren els problemes tècnics, la majoria de respostes es referien a problemes amb la xarxa i no amb el web.

Els resultats de l'enquesta també varen posar de manifest un seguit d'aspectes millorables del web, així com la necessitat de tenir ajudes com les que s'han dissenyat per a la versió definitiva.

Finalment, cal indicar que l'opinió del professorat implicat en aquesta experiència és molt positiva, ja que l'eina és atractiva per als estudiants, fàcil de fer servir, els permet aprendre activament i practicar tant com vulguin en el laboratori virtual de Microbiologia. Cal destacar l'opinió del professorat de pràctiques, ja que ha pogut constatar que l'ús del laboratori virtual previ a la realització de les pràctiques de laboratori per part de l'alumne serveix perquè assoleixi molt millor els objectius i les competències previstos en la part pràctica de l'assignatura. Això s'ha pogut comprovar en l'avaluació que s'ha dut a terme el darrer dia de pràctiques, ja que només tres dels estudiants que han cursat les pràctiques de les assignatures Microbiologia i Microbiologia I no han superat aquesta avaluació.

5. Conclusions

Dels resultats obtinguts en la prova pilot d'implementació del web *Microbiologia Interactiva* en l'aprenentatge de la Microbiologia es pot concloure que l'eina desenvolupada

pada és atractiva per als estudiants, que la valoren molt positivament. En la versió final del web s'han resolt les disfuncions que s'havien identificat en els primers mesos d'implementació d'aquest recurs i també s'han incorporat els elements que majoritàriament demanaven els estudiants a les enquestes, com les etiquetes explicatives d'ajuda i els tutorials.

Aquesta experiència d'aprenentatge basada en problemes, on es combinen els aspectes teòrics amb els pràctics, gràcies al disseny d'un laboratori virtual i en la simulacions de resultats d'experimentació, ha de servir de base per al desenvolupament de nous projectes adreçats a estudiants de cursos més avançats de Microbiologia. A més, aquesta experiència també pot ser útil per a l'aprenentatge d'altres matèries de les Ciències de la Vida i d'altres àmbits experimentals.

Accessos d'interès

- Web de la innovació: <http://microbiologia.uab.cat/microbiologiainteractiva> [2008]

Paraules clau

Web, microbiologia, problemes, laboratori virtual.

Finançament

Aquest projecte està finançat pel programa de l'AGAUR de Millora de la Qualitat Docent de les Universitats Catalanes (MQD) per a l'any 2006 (número identificador: 2006MQD00027).

Materials complementaris del CD-ROM

Demostració del web *MICROBIOLOGIA INTERACTIVA*: laboratori virtual en el qual es poden realitzar experiments.

Responsable del projecte

Montserrat Llagostera Casas
Unitat de Microbiologia Campus
Departament de Genètica i de Microbiologia
Facultat de Biociències
Universitat Autònoma de Barcelona
montserrat.llagostera@uab.cat

Presentació del grup de treball

La majoria de l'equip de professors que ha participat en aquest projecte, així com la professora responsable, imparteixen docència de Microbiologia en diferents titulacions de la UAB des de fa més de vint anys. A més, aquest professorat està implicat i és el responsable de l'itinerari d'especialització en Microbiologia que ofereix la titu-

lació de Biologia de la Facultat de Biociències. Aquesta especialitat té una oferta de 112,5 crèdits optatius, dels quals la majoria correspon a continguts específics de Microbiologia i inclouen una assignatura Pràctiques a Empreses i Institucions en l'Àmbit de la Microbiologia. A més, aquest professorat també coordina i imparteix la docència del màster de Microbiologia i del doctorat de Microbiologia de la UAB, que gaudeix de la menció de qualitat des del curs 2003-2004.

Membres que formen part del projecte

Dr. Jordi Barbé García
Departament de Genètica i Microbiologia
Facultat de Biociències
Universitat Autònoma de Barcelona
jordi.barbe@uab.cat

Dra. Isabel Esteve Martínez
Departament de Genètica i Microbiologia
Facultat de Biociències
Universitat Autònoma de Barcelona
isabel.esteve@uab.cat

Dra. Núria Gaju Ricart
Departament de Genètica i Microbiologia
Facultat de Biociències
Universitat Autònoma de Barcelona
nuria.gaju@uab.cat

Dra. Marina Luquin Fernández
Departament de Genètica i Microbiologia
Facultat de Biociències
Universitat Autònoma de Barcelona
marina.luquin@uab.cat

Marc Pybus Oliveras
Departament de Genètica i Microbiologia
Facultat de Biociències
Universitat Autònoma de Barcelona
mpybuso@hotmail.com

Dr. Isidre Giber González
Departament de Genètica i Microbiologia
Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona
isidre.gibert@uab.cat

Dr. Jordi Mas Gordi
Departament de Genètica i Microbiologia
Facultat de Biociències
Universitat Autònoma de Barcelona
jordi.mas@uab.cat

Dra. Olga Sánchez Martínez
Departament de Genètica i Microbiologia
Facultat de Biociències
Universitat Autònoma de Barcelona
olga.sanchez@uab.cat

Dr. Antoni Villaverde Corrales
Departament de Genètica i Microbiologia
Facultat de Biociències
Universitat Autònoma de Barcelona
antoni.villaverde@uab.cat

Dra. Esther Julian
Departament de Genètica i Microbiologia
Facultat de Biociències
Universitat Autònoma de Barcelona
esther.julian@uab.cat

Dra. María Ramos Martínez Alonso
Departament de Genètica i Microbiologia
Facultat de Biociències
Universitat Autònoma de Barcelona
maira.martinez@uab.cat

Dr. Antoni Sole Cornellà
Departament de Genètica i Microbiologia
Facultat de Biociències
Universitat Autònoma de Barcelona
antoni.sole@uab.cat

Renovació dels mètodes docents en biologia animal i vegetal. Adequació a l'EEES

Maite Carrassón

Fernando García del Pino, Sílvia Crespo i Sergi Santamaria

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Biociències

Facultat de Veterinària

Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

Les assignatures de primer cicle Biologia Animal i Vegetal (BAV), de la llicenciatura de Veterinària, Biologia III: la Vida Animal, de la llicenciatura de Ciències Ambientals, i BAV, de la llicenciatura de Biotecnologia, s'impartien fins al curs 2004-2005 amb una metodologia docent basada majoritàriament en la classe magistral. La docència es veia dificultada per la massificació a les aules (el nombre d'alumnes era entre 90 i 120 per grup de teoria). A partir dels cursos 2005-2006 i 2006-2007 es va plantejar un projecte per millorar les condicions d'aprenentatge i el rendiment de l'alumne, mitjançant la renovació dels mètodes docents amb l'aplicació d'un nou model d'ensenyament en la docència de BAV, i el desenvolupament de nous materials docents i audiovisuals. Els resultats obtinguts indiquen un notable assoliment dels objectius, la valoració per part dels alumnes és molt positiva i el nombre d'alumnes, tant els que s'han presentat als exàmens com els que han superat les assignatures, s'ha incrementat considerablement.

Àmbit general d'interès de la innovació

La innovació que aquí es presenta pot ser d'aplicació per a la docència d'assignatures de grau que impliquin un gran esforç de memorització de conceptes per part dels estudiants i amb grups nombrosos a classe. En particular, és d'interès per a totes les assignatures relacionades amb les àrees de coneixement de Zoologia i Botànica, ja que es presenta l'èxit de nous materials i de les eines virtuals.

1. Objectius

El present projecte té com a finalitat millorar les condicions d'aprenentatge i el rendiment de l'alumne mitjançant la renovació dels mètodes docents amb l'aplicació d'un

nou model d'ensenyament en la docència de Biologia Animal i Vegetal, i el desenvolupament de nous materials docents i audiovisuals. Es pretén motivar l'alumne cap a la matèria de BAV i afavorir-ne l'autonomia a través del desenvolupament de les eines necessàries per millorar les condicions d'aprenentatge de la BAV. D'aquesta manera l'estudiant assolirà les competències corresponent a la formació en Biologia Animal i Vegetal que consisteixen a:

- Conèixer l'estructura i l'organització dels principals grups d'animals i plantes i la seva diversitat des d'un punt de vista evolutiu, així com la taxonomia zoològica i botànica necessària en la formació d'un veterinari, un ambientòleg i un biotecnòleg.
- Aplicar el coneixement zoològic i botànic en altres matèries de la llicenciatura, aplicar correctament la nomenclatura taxonòmica apresada i desenvolupar l'habilitat manual en la dissecció tant d'invertebrats com de vertebrats i reconèixer les diferents estructures anatòmiques en els diferents grups animals.

2. Descripció del treball

Des de les unitats de Zoologia i Botànica s'imparteixen les assignatures Biologia Animal i Vegetal (BAV), de la llicenciatura de Veterinària, Biologia III: la Vida Animal, de la llicenciatura de Ciències Ambientals, i BAV, de la llicenciatura de Biotecnologia, amb una metodologia docent basada majoritàriament en la classe magistral. La impartició de les tres assignatures es veu dificultada per la massificació en les aules (nombre d'alumnes per grup de teoria entre 90 i 120). La màxima dificultat per als alumnes consisteix en la necessitat de memoritzar una gran quantitat de conceptes i terminologia específica. El rendiment acadèmic fins al 2004-2005 per a la BAV de Veterinària ha estat d'un 40 % d'alumnes que no superen l'assignatura (amb un 20 % de no presentats); per a la Biologia III de Ciències Ambientals, d'un 54 % que no la superen (amb un 18 % de no presentats); i per a la BAV de Biotecnologia, d'un 13 %.

Amb grups nombrosos, només poden ajudar a superar aquesta dificultat docent una acurada selecció d'activitats tutelades que els estudiants han de realitzar, un important suport virtual i un sistema d'avaluació que compti amb el suport de sistemes informàtics.

La necessitat d'aconseguir uns objectius de formació que incloguin no només l'adquisició de coneixements sinó també competències acadèmiques i professionals (Dochy i Moerkerke, 1977; Segers et al., 1999) va fer que calgués la creació de nous documents i materials docents que complementessin els ja existents. En aquest sentit es va dissenyar material didàctic innovador en BAV, per afavorir processos d'autoaprenentatge i autogestió de l'estudi, i es van implantar nous recursos metodològics. Així mateix, la necessitat de millorar el rendiment dels estudiants ha obligat a desenvolupar noves eines d'aprenentatge i noves estratègies docents aplicades a l'entorn de l'ensenyament en BAV.

3. Metodologia

Durant els cursos 2005-2006 i 2006-2007 s'han realitzat les següents accions:

1. Elaboració i adquisició de materials didàctics audiovisuals, susceptibles d'associar a la xarxa telemàtica: 14 DVD de grups animals i vegetals transcrits en anglès i traduïts a català (en classes, seminaris i pràctiques).
2. Utilització del campus virtual a l'assignatura per posar a l'abast de l'estudiant els materials docents específics (agenda, bibliografia, programa, informació concreta sobre temes específics, etc). Renovació de la documentació que s'entrega amb nou material audiovisual. Utilització del fòrum.
3. Planificació de 10 seminaris teoricopràctics de Biologia Animal i Vegetal a Veterinària, per establir sessions de discussió activa a la classe: vuit seminaris de Biologia Animal d'una hora de duració i dos de Biologia Vegetal de dues hores. Planificació de 4 seminaris teoricopràctics de Biologia III a Ciències Ambientals amb qüestions i altres activitats treballades en grup i individualment.
4. Elaboració d'una base de dades de preguntes d'elecció múltiple que permetin l'avaluació de cada tema o unitat independentment, així com una avaluació final (Boud i Falchikov, 1989, Boud, 1995). El qüestionari d'autoavaluació s'ha penjat en el Campus Virtual i consta de 952 preguntes d'elecció múltiple de dos tipus: veritat-fals i amb quatre possibles respostes (10%), on només una és correcta. Les preguntes s'activaven després de la impartició del tema i del seminari corresponent (s'assegurava que s'utilitzava una vegada treballat tot el tema a classe, com a eina de reforç i repàs). Es va oferir com a una eina de reforç en l'adquisició de coneixements per part de l'estudiant.
5. Elaboració de materials concrets que han possibilitat el treball en equip tutoritzat (preparació del material bàsic, orientació de la recerca d'informació, supervisió del procés de treball en equip, etc): s'ha elaborat un glossari de 300 termes científics, s'ha fet la transcripció al català, a l'anglès o a ambdues llengües del text dels vídeos i els DVD que es treballen a classes teòriques, pràctiques de laboratori i seminaris, així com qüestionaris de repàs dels vídeos; s'han elaborat qüestions per despertar l'interès de l'estudiant sobre cada tema.
6. Potenciació del treball cooperatiu en petits grups, sota les directrius del professorat, fent una tasca comuna i ajudant-se mútuament. En cada sessió de pràctiques d'aula o seminari, els alumnes treballaven en grups de quatre i portaven i lliuraven el glossari de termes científics corresponent als temes que es treballaven en la corresponent sessió. Els temes s'havien explicat prèviament a classes teòriques. El llistat del glossari que calia fer per a cada tema estava disponible des de principi de curs a Veterinària Virtual o al Campus Virtual. Així mateix, es treballaven els vídeos o els DVD i qüestions sobre els temes.

4. Resultats

La valoració dels resultats inclou la mesura dels rendiments, així com sistemes de comparació entre metodologies diferents i el grau de satisfacció de l'estudiant, mitjançant enquestes, entre d'altres.

Els resultats obtinguts són:

1. S'ha millorat la qualitat dels materials docents, atesa, principalment, la major utilització de les tecnologies informàtiques i, també, l'adaptació i la millora dels recursos tradicionals. Així mateix, s'ha facilitat un ús comú per al professorat i els estudiants.
2. S'han creat nous materials docents de suport a les assignatures:
 - a) 14 DVD de grups animals i vegetals (de 45 minuts de durada) transcrits en anglès i traduïts al català (en classes, seminaris i pràctiques).
 - b) Reedició dels temes amb inclusió de nous materials digitals adquirits.
 - c) Glossari per temes de la part de BA (300 termes en català i castellà que els estudiants han de completar en grups de 4).
 - d) 952 preguntes tipus test (2 opcions de resposta i un 10 % de 4 opcions) en 32 temes per autoaprenentatge i autoavaluació.
3. S'ha donat un important impuls de les tècniques de treball en equip en l'assignatura, a través del disseny de treballs col·lectius, activitats dirigides i seminaris. Les activitats col·lectives que s'alternen en les pràctiques d'aula i seminaris han estat:
 - a) Elaboració per part de cada grup (4 alumnes) d'un llistat de 10 preguntes V-F sobre el tema o temes que s'ha explicat a teoria amb la resposta correcta encercada. El temps necessari per a dur-ho a terme és de 20 minuts. Es recull el treball de cada grup.
 - b) Projectió d'un vídeo. L'alumne té un llistat de preguntes V-F que hi fan referència i que ha de contestar mentre es projecta. El temps necessari és variable segons la projecció, però es calcula un màxim de 30 minuts.
 - c) Discussió a classe sobre els termes del glossari, sobre les preguntes elaborades pels diferents grups i sobre les preguntes dels vídeos. Temps necessari: 20 minuts.
 - d) L'últim quart d'hora es destina a una prova d'avaluació individual: definir 2 termes triats a l'atzar i respondre unes 10-12 preguntes V-F de les que han elaborat els alumnes o dels vídeos (1 pregunta per a cada grup triada a l'atzar).
4. S'ha confirmat una major motivació cap als continguts i una millor comprensió dels objectius i els mètodes de la Biologia Animal i Vegetal per part dels estudiants.
5. Han millorat les condicions de l'estudiant pel que fa al context de l'estudi, a través dels materials digitals d'autoavaluació i de l'atenció més personalitzada.
6. S'han potenciat unes bones pràctiques d'aprenentatge autònom de l'estudiant. Gràcies al qüestionari d'autoavaluació del Campus Virtual, els alumnes han pogut practicar i comprovar els seus coneixements de l'assignatura, així com repassar en aquells casos en què detectaven carències. La valoració dels estudiants en relació

amb els materials digitals d'autoaprenentatge ha estat molt positiva (el 96 % de 161 enquestats ho consideren).

7. S'ha realitzat una avaluació continuada de totes les activitats docents realitzades. Així per exemple, per a la BAV de Veterinària s'ha realitzat de la següent manera: (1) valoració pràctiques laboratori i camp: de l'assistència a les pràctiques de laboratori i de camp i del seu aprofitament (els últims 20 minuts de cada pràctica els alumnes contesten individualment un qüestionari sobre la pràctica realitzada que serveix per avaluar les pràctiques d'una forma continuada) en resulta un 15 % de la nota final de l'assignatura. (2) Valoració dels seminaris i les pràctiques d'aula: de l'assistència a les pràctiques d'aula i del seu aprofitament (avaluacions individuals de cada sessió de pràctica d'aula) en resulta un 10 % de l'avaluació final de l'assignatura. (3) De l'aprofitament de la teoria (avaluacions de tres blocs de l'assignatura) en resulta un 75 % de l'avaluació final de l'assignatura (cada part suposa un 25 % de la nota final).

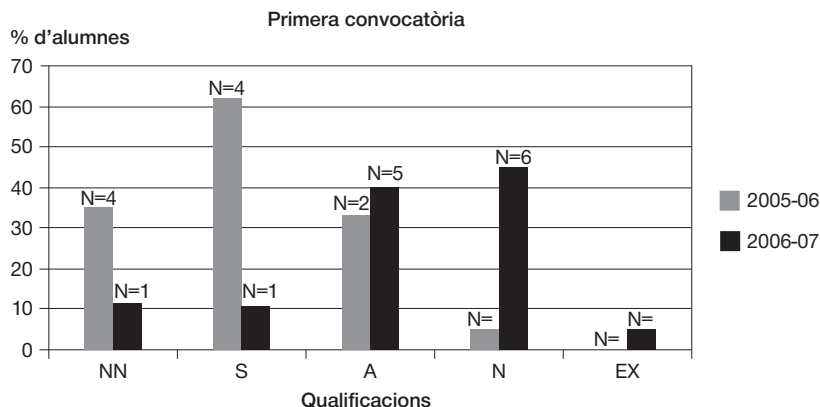
S'ha aconseguit una millora substancial del rendiment acadèmic en les assignatures BAV de Veterinària i Biologia III de Ciències Ambientals. Per la BAV, el percentatge d'estudiant que supera l'assignatura ha estat del 84 % per al curs 2005/06 i del 93 % per al 2006/07, quasi un 24 % més que els últims tres anys i el percentatge de no presentats també ha disminuït notablement: des d'un 20 % de mitjana dels últims tres anys fins a un 13 % el 2005-2006 (vegeu la taula 1). Per a la Biologia III de Ciències Ambientals, l'experiència d'innovació duta a terme el 2006-2007 obté molts menys estudiants no presentats i suspesos i un increment important en alumnes que superen l'assignatura (vegeu la fig.1).

Ha millorat la coordinació i la fluïdesa del contacte entre el professorat encarregat de la docència de la Biologia Animal i Vegetal (àrees de coneixement: Zoologia i Botànica).

Taula 1. Rendiment acadèmic de l'assignatura Biologia Animal i Vegetal de Veterinària durant els cinc últims cursos (de 2002-2003 a 2006-2007)

Qualificació	2002-03 %	2003-04 %	2004-05 %	2005-06 %	2006-07 %
MH	0,8	1,2	1,9	4,4	4,7
EX	2,4	2,5	4,7	9,8	5,4
N	13,5	11,5	14,4	37,6	58,1
Ap	39,4	46,9	40,9	32,21	25
Superen assignatura	56,2	62,1	61,9	84	93,2
SS	25,9	14,8	18,1	2,9	3,4
NP	17,9	23	20	13,1	3,4

Figura 1. Rendiment acadèmic de l'assignatura Biologia III de Ciències Ambientals durant el curs 2005-2006 amb metodologia de classes magistrals i el curs 2006-2007 amb innovació docent



S'ha incrementat el grau de satisfacció de l'estudiant. L'enquesta realitzada per valorar les activitats docents desenvolupades en l'assignatura i el grau de satisfacció de l'estudiant va posar de manifest una satisfacció personal de l'estudiant amb l'estructuració i metodologia de l'assignatura molt alta per al 89 % dels enquestats (169). El 94 % dels estudiants enquestats de les dues titulacions consideren que l'avaluació continuada els ha permès assimilar els coneixements i adquirir les competències de la matèria d'una forma molt més eficaç.

5. Conclusions

Dels resultats obtinguts s'extreuen les següents conclusions:

1. Els resultats obtinguts superen amb escreix els esperats.
2. Els estudiants valoren molt positivament l'estructuració i la metodologia de l'assignatura.
3. Ha augmentat el treball del professorat en tot el procés de correcció de l'avaluació continuada.

Referències

- BOUD, D. (1995). *Enhanced learning through self-assessment*. London. Kogan Page.
- BOUD, D. i FALCHIKOV, N. (1989). «Quantitative studies of self-assessment in higher education: a critical analysis of findings», a *Higher Education*, 18(5), 529-549.

DOCHY, F. i MOERKERKE, G. (1977). «The present, the past and the future of achievement testing and performance assessment», a *International Journal of Educational Research*, 27, 415-432.

SEGBERS, M.; DOCHY, F., i DE CORTE, E. (1999). «Assessment practices and student's knowledge profiles in a problem-based curriculum», a *Learning Environments Research*, 2, 191-213.

Paraules clau

Noves metodologies docents, autoaprenentatge, Biologia Animal i Vegetal.

Finançament

Convocatòria AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca): ajuts per al finançament de projectes per a la millora de la qualitat a les universitats catalanes per a l'any 2005 (MQD). Núm. d'expedient: 2005MQD 00027.

Materials complementaris del CD-ROM

Demostració de l'eina d'autoavaluació del Campus Virtual aplicada a l'assignatura Biologia Animal i Vegetal.

Responsable del projecte

Maite Carrassón

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

maite.carrasson@uab.cat

Presentació de la responsable del projecte i del grup de treball

Tots els membres del grup de treball tenen una llarga experiència docent universitària de més de 15 anys (fins a 30 en algun cas). Maite Carrassón ha participat en activitats MQD des de 1996, té una àmplia experiència en coordinació de docents, tant de pràctiques com de teoria, i ha organitzat activitats sobre noves metodologies docents dirigides a professorat del seu departament. Fernando García del Pino, Sílvia Crespo i Sergi Santamaria tenen una àmplia experiència en coordinació de docència de grau i de post-grau i en l'elaboració de materials docents virtuals de zoologia i botànica, entre d'altres.

Membres que formen part del projecte

Fernando García del Pino

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

fernando.garcia@uab.cat

Sílvia Crespo

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Veterinària

Universitat Autònoma de Barcelona

silvia.crespo@uab.cat

Sergi Santamaria

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

sergi.santamaria@uab.cat

Disseny i aplicació d'una proposta d'aprenentatge cooperatiu dels continguts de l'àrea d'ecologia mitjançant l'estudi de casos

Anselm Rodrigo

Jordi Martínez-Vilalta, Josep Piñol, Francisco Lloret, Angela Ribas, Javier Retana

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

Javier Losarcos

Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)

Resum

Es presenta una plataforma web (<http://www.creaf.uab.es/AprenEcologia/>) amb 13 casos d'estudi amb l'objectiu de millorar l'aprenentatge de continguts relacionats amb l'Ecologia en diversos estudis universitaris. Els casos es poden triar des de la pàgina web a partir de la seva temàtica, tot i que estan caracteritzats segons 8 criteris didàctics i docents diferents que poden ajudar a la tria segons els objectius de cada usuari, cosa que permet afegir una valoració per part dels professors que l'ha utilitzat. Qualsevol usuari pot descarregar lliurement els casos de la pàgina web i hi ha la possibilitat d'afegir-hi suggeriments o valoracions del funcionament i de generar nous casos a partir d'una plantilla. La major part d'aquests casos s'han utilitzat ja en la docència de Biologia i de Ciències Ambientals de la UAB i, tant des de la perspectiva de l'estudiant com des de la del professor, han resultat útils per a l'aprenentatge dels continguts, tant conceptuals com metodològics, de les diferents assignatures.

Àmbit general d'interès de la innovació

A més dels diferents estudis que incorporen aspectes relacionats amb l'Ecologia l'estructura i l'enfocament del projecte, aquesta innovació pot ser útil en general per a diversos estudis universitaris de ciències i també per a batxillerat.

1. Objectius

Els objectius generals del projecte són dos:

1. Dissenyar una sèrie de casos d'estudi que permeti augmentar l'eficiència en l'aprenentatge dels continguts i les competències relacionats amb Ecologia dels estudiants universitaris de diversos nivells i graus.
2. Presentar els casos d'estudi en un plataforma web que permeti als usuaris, docents principalment, obtenir tot el material necessari, així com una guia d'actuació per utilitzar el cas en la seva pràctica docent.

Les competències que es treballen en els diferents casos no són sempre les mateixes i, a més, poden variar en cada cas depenent de la forma en què decideixi treballar cada ensenyant. Per tant, és en la fitxa de cada cas on es detallen les diferents competències que es proposen treballar en el cas concret.

2. Descripció del treball

2.1. Context de la innovació

La necessitat d'aquesta innovació va sorgir com a resposta a una sèrie de mancances detectades en l'aprenentatge dels continguts ecològics dels nostres estudiants de Biologia i Ciències ambientals per part d'un grup de professors de la Unitat d'Ecologia de la Universitat Autònoma de Barcelona. Així es va constatar que sovint les successives assignatures de l'àrea de coneixement repeteixen el temari augmentant el grau de complexitat de manera que els alumnes perden la motivació davant conceptes que no identifiquen com a nous. L'àrea d'Ecologia és particularment sensible a aquests plantejaments atesa la seva càrrega conceptual. Una alternativa a aquesta situació és l'adquisició progressiva de coneixements i competències amb eines properes als alumnes i que tinguin un caire pràctic, aprofitant algunes qualitats de les noves generacions (Internet, comunicació visual, idiomes, etc).

Fa anys que a la Unitat d'Ecologia del Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia de la UAB es realitzen experiències amb l'objectiu d'incrementar l'aprenentatge actiu i pràctic dels alumne, però malgrat els resultats positius de moltes experiències, s'han posat de relleu alguns problemes:

1. Cal invertir molt de temps en l'adquisició de la informació.
2. És difícil incorporar la visió dels professionals.
3. L'avaluació és difícil llevat que es faci a partir de casos preestablerts.
4. Manca una planificació global dels objectius, els mètodes i els avaluacions.

Aquests problemes podrien millorar-se amb la present proposta, és a dir, articulant part de la pràctica docent d'Ecologia al voltant d'estudis de cas amb diferents nivells de concreció i metodologies. La metodologia de cas sembla adient ja que és una pràctica que ha demostrat el seu gran potencial educatiu en nombrosos entorns, especialment atesa la seva capacitat per afavorir l'aprenentatge reflexiu i facilitar la compren-

sió de temes complexos. Els casos d'estudi permeten no només recordar informació factual i metodològica sinó que també ajuden a saber-la aplicar a un context concret: els estudiants no només han de saber «què» sinó també «quan», «on» i «com» (Dochy, Segers i Dierick, 2002). La seva principal característica com a mètode d'ensenyament no radica en la utilització de casos, sinó en la forma en què s'aproxima a ells. El centre d'aquesta metodologia és la discussió, la possibilitat de desenvolupar preguntes, confrontar posicions i posar en pràctica els conceptes teòrics i pràctics a partir del diàleg. Per tant, com a mètode no funciona per si mateix, sinó que depèn de docents que sàpiguen utilitzar-lo en tot el seu potencial, és a dir que siguin capaços de generar un context educatiu interessant i reflexiu (Blythe, 1999).

2.2. Característiques de la innovació

En el aquest àmbit es considera que l'aprenentatge en ecologia basat en l'enfocament globalitzador que proporciona l'estudi de cas permet treball cooperatiu, aprenentatge actiu, realisme, aplicació dels coneixements en contextos diferents, transversalitat amb altres disciplines i integració de coneixements i competències. Per tant, el contingut d'aquesta innovació és el desenvolupament de tècniques de treball basades en l'estudi de casos per tal d'articular l'adquisició de coneixements i competències de l'àrea d'Ecologia de forma progressiva dintre de les llicenciatures i els graus de Biologia i de Ciències Ambientals. Cada cas consta d'una fitxa descriptiva amb els seus objectius, una proposta de guia per al seu desenvolupament, així com tots els materials (cartografia, bases de dades, documents diversos) necessaris per tractar-lo a classe. Els casos es poden triar des de la pàgina web a partir de la seva temàtica, tot i que estan caracteritzats segons 8 criteris didàctics i docents diferents que poden ajudar a la tria segons els objectius de cada usuari. Qualsevol usuari pot baixar els casos lliurement de la pàgina web i hi ha la possibilitat d'afegir-hi suggeriments o valoracions del funcionament o bé de generar nous casos a partir d'una plantilla.

3. Metodologia

S'han dissenyat 13 casos d'estudi centrats en continguts d'Ecologia pensats per poder ser resolts per estudiants de diferents graus i nivells universitaris. Els diferents casos es presenten en una pàgina web <http://www.creaf.uab.es/AprenEcologia/2008>.

Cada cas d'estudi presenta una fitxa guia per poder-lo desenvolupar amb els següents apartats:

1. *Títol de cas*: referit al seu contingut.
2. *Introducció general*: es diu per a quin tipus d'estudiants i de grup classe ha estat dissenyat el cas i es destaca algun element definitori.
3. *Caracterització del cas*: es caracteritza el cas segons 8 eixos o característiques relacionats amb el seu contingut o amb algunes competències que es treballen. Cada

característica presenta diverses alternatives, que s'indiquen per a cada cas i que no són necessàriament excloent entre elles, i que es mostren a la Taula 1.

Taula 1. Característiques utilitzades per definir cada cas d'estudi.

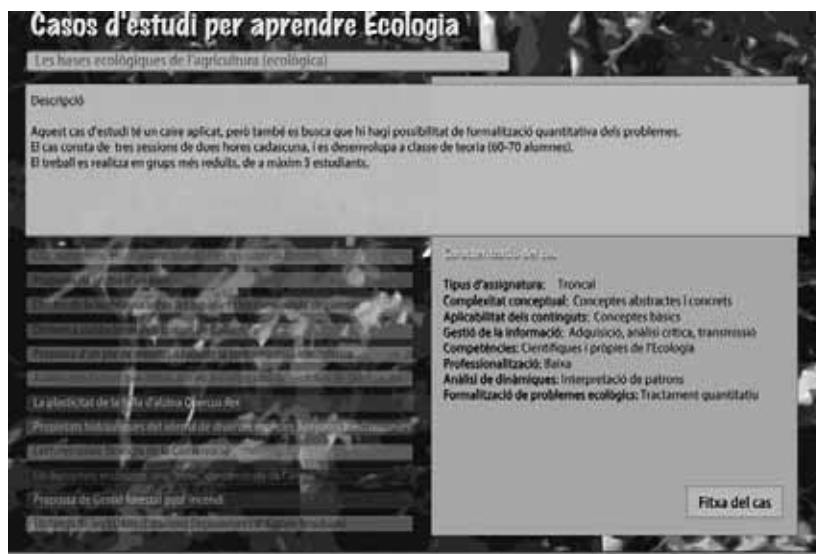
Característica	Possibilitats de cada característica
Tipus d'assignatura	Obligatòria o optativa
Complexitat conceptual	Conceptes abstractes o concrets
Aplicabilitat dels continguts	Continguts bàsics o aplicats
Gestió de la informació	Adquisició, anàlisi crítica o transmissió de la informació
Tipus de competències	Transversals, científiques o pròpies de l'Ecologia
Grau de professionalització	De baix a alt
Anàlisi de dinàmiques	Interpretació de patrons, modelització de processos, predicció
Grau de formalització dels problemes	Tractament qualitatiu, semiquantitatiu o quantitatiu

4. *Objectius*: es detallen els objectius d'aprenentatge proposats pel cas.
5. *Desenvolupament del cas*: es fa una proposta de la manera en la qual es poden desenvolupar els casos on s'indiquen els diferents materials associats per al seu tractament (aquests materials es poden obtenir clicant sobre el nom). En alguns casos aquests materials són per al professor, però la majoria són per ajudar als estudiants a desenvolupar i resoldre el cas.
6. *Avaluació*: dins cada cas es proposen els sistemes d'avaluació emprats a les nostres classes, així com altres de possibles. L'objectiu era presentar diferents eines d'avaluació, amb especial atenció a l'avaluació formativa, l'autoavaluació i avaluació entre companys com un bon complement a les tradicionals (Brown i Glasner, 2003).
7. *Temporalitat*: s'indica el temps de treball per part del professor i dels estudiants, especificant si es duu a terme a la classe o per mitjà del treball autònom individual o en grup.
8. *Observacions*: s'indiquen o preveuen possibles dificultats o coses que cal tenir en compte basades sovint en la experiència d'haver utilitzat els casos a les nostres classes.
9. *Activitats complementàries*: se suggereixen activitats complementàries o modificacions en el desenvolupament del cas que poden ajudar a millorar l'aprenentatge d'alguns aspectes tractats en el cas.

La web està dissenyada perquè el professor pugi baixar lliurement cada cas i el pugui aplicar a classe sense fer-hi pràcticament cap modificació. A la Taula 2 es detallen els casos i a la Taula 3 es mostren la seva caracterització segons la Taula 1.

Taula 2. Títols dels 13 casos d'estudi generats.

Cas	Títol
1	Les bases ecològiques de l'agricultura ecològica
2	CO ₂ atmosfèric, escalfament global i efectes sobre la biosfera
3	Proposta de gestió d'un bosc
4	Efectes de la fitofàgia sobre les espècies i les comunitats de plantes
5	Dinàmica poblacional dels boscos de Collserola
6	Proposta d'un pla de biomonitorització de la contaminació atmosfèrica
7	Anàlisi dels factors que influeixen en les infeccions de les fulles d'alzina
8	La plasticitat de la fulla d'alzina
9	Propietats hidràuliques del xilema de diverses espècies llenyoses mediterrànies
10	Lectures sobre biologia de la conservació
11	Els disruptors endocrins: uns «nous» contaminants de l'aigua
12	Proposta de gestió forestal postincendi
13	Els fangs de les estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR)

 Figura 1. Aspecte general de la pàgina web <http://www.creaf.uab.es/AprenEcologia/> en què es mostra a l'esquerra el catàleg de títols dels diferents casos d'estudi


Taula 3. Característiques principals, segons la classificació de la taula, dels 13 casos dissenyats (número de cas segons la taula 2).

Cas	Tipus d'assignatura	Complexitat conceptual	Aplicabilitat dels continguts	Gestió de la informació	Tipus de competències	Grau de professionalització	Anàlisi de dinàmiques	Grau de formalització de problemes
1	Obligatòria	Conceptes abstractes i concrets	Continguts aplicats i alguns bàsics	Anàlisi crítica	Pròpies de l'Ecologia	Mitjà	Interpretació i modelització	Quantitatiu
2	Obligatòria	Conceptes abstractes	Continguts bàsics i alguns aplicats	Anàlisi crítica	Pròpies de l'Ecologia	Baix	Interpretació, modelització i predicció	Quantitatiu
3	Obligatòria	Conceptes concrets	Continguts aplicats	Anàlisi crítica i transmissió de la informació	Pròpies de l'Ecologia i transversals	Alt	Interpretació i predicció	Quantitatiu i qualitatiu
4	Obligatòria	Conceptes abstractes	Continguts bàsics	Anàlisi crítica i transmissió de la informació	Pròpies de l'Ecologia, científiques i transversals	Mitjà	Interpretació	Quantitatiu
5	Obligatòria	Conceptes abstractes i concrets	Continguts bàsics	Anàlisi crítica i transmissió de la informació	Pròpies de l'Ecologia, científiques i transversals	Mitjà	Interpretació	Quantitatiu
6	Obligatòria	Conceptes concrets	Continguts aplicats	Anàlisi crítica i transmissió de la informació	Pròpies de l'Ecologia i transversals	Alt	Interpretació	Quantitatiu
7	Obligatòria	Conceptes abstractes	Continguts bàsics	Anàlisi crítica i transmissió de la informació	Pròpies de l'Ecologia i transversals	Baix	Interpretació	Quantitatiu

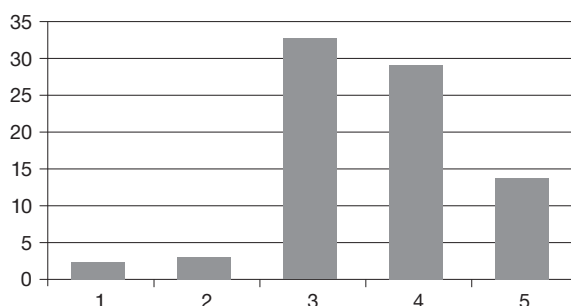
Cas	Tipus d'assignatura	Complexitat conceptual	Aplicabilitat dels continguts	Gestió de la informació	Tipus de competències	Grau de professionalització	Anàlisi de dinàmiques	Grau de formalització de problemes
8	Obligatòria	Conceptes abstractes	Continguts bàsics	Anàlisi crítica i transmissió de la informació	Pròpies de l'Ecologia i transversals	Baix	Interpretació	Quantitatiu
9	Obligatòria	Conceptes abstractes	Continguts bàsics	Anàlisi crítica transmissió de la informació	Pròpies de l'Ecologia i transversals	Baix	Interpretació i modelització	Quantitatiu
10	Optativa	Conceptes concrets	Continguts aplicats	Anàlisi crítica	Pròpies de l'Ecologia i científiques	Alt	Interpretació	Qualitatiu
11	Obligatòria	Conceptes concrets	Continguts aplicats	Anàlisi crítica	Pròpies de l'Ecologia i científiques	Alt	Interpretació	Qualitatiu
12	Obligatòria	Conceptes concrets	Continguts aplicats	Anàlisi crítica i transmissió de la informació	Pròpies de l'Ecologia	Alt	Interpretació i predicció	Semiquantitatiu i qualitatiu
13	Obligatòria	Conceptes concrets	Continguts aplicats	Anàlisi crítica	Pròpies de l'Ecologia i científiques	Alt	Interpretació	Qualitatiu

4. Resultats

4.1. Aplicació de casos d'estudi en les pràctiques d'Ecologia General de Biologia i de Ciències Ambientals

Els casos 4, 5, 7, 8 i 9 (vegeu la taula 2) s'han utilitzat en les classes de pràctiques d'Ecologia General tant de Biologia com de Ciències ambientals. En aquest cas, però, no s'utilitzen les bases de dades que es presenten en la web sinó que les dades s'obtenen pels propis estudiants en el camp. De fet, aquest tipus de pràctiques, en grups de 20-25 estudiants durant tota una setmana, estan implantades des de fa molts anys en la docència d'aquesta assignatura. La valoració dels estudiants sobre la utilitat d'aquestes pràctiques en l'aprenentatge de l'Ecologia és molt positiva (vegeu la figura 2).

Figura 2. Nombre de respostes dels estudiants de 4t de Ciències Ambientals segons el grau d'acord (1 gens d'acord- 5 molt d'acord) amb l'afirmació «Les pràctiques d'Ecologia de segon em van ser útils per al meu aprenentatge de l'ecologia».

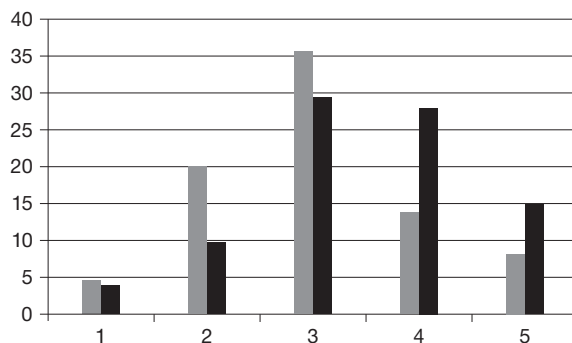


Per una altra banda, el tipus d'avaluació formativa proposat en aquests casos ajuda a l'assoliment de diferents competències relacionades amb l'Ecologia i amb l'aprenentatge científic en general (Rodrigo i Unitat d'Ecologia, 2006).

4.2. Aplicació de casos d'estudi a les classes teòriques d'Ecologia General de Ciències Ambientals

Els casos 1 i 2 (vegeu la taula 2) s'utilitzen des del curs 2005-2006 en les classes de teoria d'Ecologia General de Ciències Ambientals. Són casos d'estudi per realitzar a classes teòriques (en què hi ha uns 60-70 estudiants) amb l'objectiu principal de recolzar els aprenentatges del programa teòric de l'assignatura. Com es mostra a la figura 3, també en aquest assignatura els estudiants consideren que aquests casos d'estudi són útils per entendre els continguts teòrics, així com per veure la utilitat de l'assignatura, amb la qual cosa, segurament, n'augmenta la motivació cap a l'assignatura.

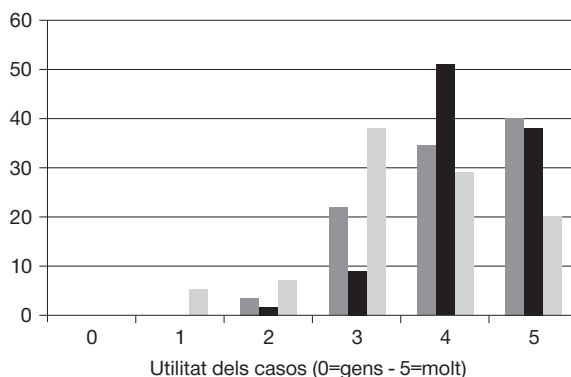
Figura 3. Nombre de respostes dels estudiants de 2n de Ciències Ambientals del curs 2005-2006 segons el grau d'acord amb les afirmacions «Els casos d'estudi m'han servit per entendre millor els conceptes vistos a teoria» (barres grises) i «Els casos d'estudi m'han servit per veure més clara la utilitat de l'assignatura» (barres negres)



4.3. Aplicació de casos d'estudi a les classes teòriques d'Ecologia Aplicada de Ciències Ambientals

Els casos 3, 6 i 12 s'utilitzen des del curs 2005-2006 en les classes de teoria d'Ecologia Aplicada de Ciències Ambientals. Per una banda, el seu objectiu és aplicar els continguts i les metodologies explicades en un cas concret i, per altra, orientar als estudiants per fer un treball de l'assignatura que consisteix a resoldre un cas similar però que ells han de plantejar i resoldre de forma autònoma. Per analitzar el resultat

Figura 4. Nombre de respostes dels estudiants de 4t de Ciències Ambientals del curs 2007-2008 que cursen Ecologia Aplicada segons el grau d'acord amb les afirmacions «El treball de casos d'estudi us resulta útil per entendre els continguts conceptuals de l'assignatura» (barres grises), «Els casos d'estudi us resulten útils per plantejar el treball que feu independentment» (barres negres) i «Els casos d'estudi poden ser útils per a la vostra activitat professional futura» (barres grises clares)



d'aquest cas es va valorar quina era la percepció dels estudiants i es va obtenir que segons ells els estudis de casos complien els tres objectius principals pretesos: ser útils per entendre els conceptes, per saber fer el procés en un altre cas real i, fins i tot, encara que amb menys intensitat, per la seva activitat professional, objectiu important per a una assignatura de 4t que pretén ser de caire aplicat (vegeu la figura 4).

La comparació entre els cursos en els resultats numèrics de la nota resulten molt difícils, en especial en aquest assignatura. Per exemple, es podrien comparar les notes obtingudes del treball autònom en el curs en què no es feia el cas a classe i en els que sí, però el problema és que també es va modificar el treball. Una dada que pot ser il·lustrativa és el percentatge d'estudiants que no fan el treball (no presentats). Així, abans de fer el cas a classe la proporció de no presentats va ser d'un 17 % i un 14 % durant els cursos 2003-2004 i 2004-2005, respectivament, i després de fer el cas a classe s'ha consolidat una tendència que pràcticament tots els estudiants facin el treball, amb valors de no presentats de 9,8 %, 5,0 % i 5,0 % durant els cursos 2005-2006, 2006-2007 i 2007-2008, respectivament.

5. Conclusions

La principal conclusió és que el treball a partir de la resolució dels diversos casos proposats millora l'assoliment tant de competències pròpies d'Ecologia com de competències de caire científic i de caràcter transversal. Podem considerar que l'exercici d'aplicació de diferents coneixements i competències que implica la resolució d'aquests casos ha millorat la consolidació d'aquests continguts per part dels estudiants i la percepció dels estudiants mateixos sobre la seva competència en Ecologia.

En concret, en l'ensenyament de l'Ecologia a Biologia i a Ciències Ambientals a la UAB, podem afirmar que el treball amb els casos inclosos al projecte:

1. Ha permès refermar els coneixements dels estudiants sobre aspectes bàsics del temari.
2. Ha consolidat competències de caire científic més general, com: la resolució de qüestions científiques a partir de discussions rigoroses basades en dades, el raonament lògic, la formulació d'hipòtesis i l'anàlisi de resultats estadístics.
3. Ha resultat útils per treballar competències de caire transversal, relacionades especialment amb la redacció d'informes o presentacions orals, així com les implicades en el treball en grup i en la presa de decisions conjunta.
4. Ha millorat l'actitud general dels estudiants davant les assignatures.

Des del punt de vista del docent, els casos dissenyats són útils pel professor, ja que:

1. Milloren el seguiment del procés de comprensió de la matèria.
2. Faciliten la implementació de diferents tipus d'avaluació, incloent autoavaluació i avaluació entre iguals. Aquesta manera d'avaluar permetrà detectar llacunes en el coneixement o idees mal enteses, per tal de corregir-les durant el procés d'aprenentatge mateix.

3. Permeten incloure fàcilment sessions de tutoria per a petits grups que, en els casos que s'ha pogut incloure, ha esdevingut una poderosa eina d'aprenentatge per als alumnes. Quant als casos mateixos, s'han detectat en la seva aplicació dues necessitats:
 - a) Caldria incrementar els casos que impliquin modelització i predicció i no només anàlisi de la informació. Segurament es tractaria de casos més pensats per a grups petits d'assignatures optatives.
 - b) Caldria afegir algun cas més basat en poblacions d'animals i en medi aquàtic i marí.

Referències

- BLYTHE, T. (1999) *La Enseñanza para la Comprensión*. Buenos Aires: Paidós Editores.
- BROWN, S i GLASNER A. (2003) *Evaluar en la Universidad. Problemas y nuevos enfoques*. Madrid.: Narcea, S.A.
- DOCHY, F.; SEGERS, M. i DIERICK, S. (2002) «Nuevas vías de aprendizaje y enseñanza y sus consecuencias. Una nueva era de Evaluación», a *Boletín de la red estatal de Docencia Universitaria* 2(2): 13-29.
- RODRIGO, A. (2006) *El treball de les competències científiques en les pràctiques de camp d'Ecologia*. Comunicació presentada en la III Jornada de Campus d'Innovació Docent de la Universitat Autònoma de Barcelona, Setembre, Bellaterra (Barcelona).

Accessos d'interès

- Web de la innovació: <http://www.creaf.uab.es/AprenEcologia> [en construcció]

Paraules clau

Casos d'estudi, ecologia, avaluació formativa.

Finançament

Aquest projecte s'ha portat a terme amb un ajut per a projectes de millora de la qualitat docent de les universitats catalanes de l'AGAUR de l'any 2005 (2005 MQD 00170).

Materials complementaris del CD-ROM

Demostració de la web *CASOS D'ESTUDI PER APRENDRE ECOLOGIA*: recorregut virtual pels materials del tema «CO₂ atmosfèric, escalfament global i efectes sobre la biosfera».

Responsable del projecte

Anselm Rodrigo

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

anselm.rodrigo@uab.cat

Presentació del grup de treball

El grup de treball està format per professors de la unitat d'Ecologia de la UAB i investigadors del Centre de recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF) amb experiència en innovació docent i en generació de recursos docents multimèdia, incloent-hi pàgines web.

Membres que formen part del projecte

Jordi Martínez-Vilalta

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

jordi.martinez.vilalta@uab.es

Josep Piñol

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

josep.pinol@gmail.com

Francisco Lloret

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

francisco.lloret@uab.es

Angela Ribas

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

angela.ribas@ctfc.es

Javier Retana

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

javier.retana@uab.es

Javier Losarcos

Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)

Universitat Autònoma de Barcelona

j.losarcos@creaf.uab.es

L'assignatura Cos Humà i Salut en la formació de mestres

Rosa Carrió i Francesc Barquinero

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

El motiu pel qual s'ha escollit fer aquest projecte d'innovació docent en la formació dels futurs professionals de l'educació és que són els que treballaran per atendre a les noves realitats en el sector de la població infantil sobre, el qual actuen uns factors determinants de la salut (com els estils de vida i les influències socials), associats al fet que les edats del desenvolupament dels infants són un moment clau per a l'adquisició d'hàbits i actituds.

En aquest projecte s'actua sobre la necessitat de proporcionar (en la formació inicial dels mestres) els coneixements sobre el funcionament del cos i l'ajuda per promocionar i protegir la salut, així com prevenir els factors de risc per a la salut.

A través de diverses accions innovadores en la metodologia docent, s'intenta treballar per capacitar per al control de la pròpia salut, així com per a un coneixement i un ús millors dels recursos de salut del nostre entorn.

Àmbit general d'interès de la innovació

Pot interessar per a la formació inicial de tots els estudiants de les titulacions de Mestre de les diverses especialitats, així com per a la diplomatura d'Educació Social i per a la llicenciatura de Pedagogia. I pot formar part de la formació permanent de la professió docent orientada a augmentar la capacitat d'innovació i d'adaptació als canvis.

1. Objectius

Els objectius del projecte corresponen a accions orientades a la innovació docent de l'assignatura Cos Humà i Salut necessàries per resoldre aspectes de la situació actual, com:

1. El moment del canvi generacional: «com transmetre l'experiència adquirida?». Cal posar en comú entre els professors tant els continguts com la manera de treballar a la classe.

2. Propiciar l'augment del nivell de formació en ciències dels estudiants de les especialitats de Mestre de la Facultat de Ciències de l'Educació. Aquests coneixements són molt escassos, particularment els que englobaríem en l'àmbit biosanitari. El nombre d'estudiants en aquesta assignatura és d'uns 200 distribuïts en diversos grups.
3. Treballar per permetre que les propostes educatives en aquest àmbit siguin el fruit de la col·laboració entre professionals del camp de l'educació i de la salut, tenint en compte els criteris següents: saber donar als mestres el protagonisme de l'acció a l'aula de l'escola, proporcionar els mitjans perquè puguin compartir experiències amb professionals de la salut, donar més coneixements per fer educació d'hàbits i valors lligats a estils de vida saludables i, per últim, buscar l'equilibri entre vida de l'escola i programes específics, puntuals i avaluables.

L'objectiu general del projecte és estendre la cultura de la salut pel que fa a la capacitat de control de la pròpia salut a partir de l'estudi del funcionament del cos, així com el coneixement dels recursos de l'entorn per fer-ne un ús racional. Aquest objectiu general es basa en els següents objectius específics de continguts i de metodologia docent:

1. En relació amb els continguts:
 - a) Produir material docent orientat a la millora de la formació i del rendiment dels estudiants en el coneixement del funcionament del cos.
 - b) Sensibilitzar l'estudiant sobre el control de la pròpia salut.
 - c) Capacitar-lo per al coneixement i l'ús racional dels recursos de salut de l'entorn, com els serveis sanitaris.
2. En relació amb la metodologia docent:
 - a) Utilitzar i fomentar l'ús del campus virtual de la UAB.
 - b) Capacitar l'estudiant per a la manipulació d'aparells i l'ús d'utilitats d'un laboratori docent de ciències experimentals.
 - c) Estimular el treball en equip com a competència que es necessita per poder treballar amb altres professionals del camp de l'educació i de la salut.
 - d) Fomentar la participació i la creativitat dels estudiants per fer educació d'hàbits i valors lligats a estils de vida saludable.

2. Descripció del treball

Per poder descriure les accions innovadores realitzades presentem els antecedents i la justificació de l'assignatura Cos Humà i Salut. Aquesta assignatura és obligatòria en la titulació de Mestre en l'especialitat d'Educació Infantil i optativa per a les altres Especialitats a la Facultat de Ciències de l'Educació de la UAB.

1. Antecedents: l'assignatura Cos Humà i Salut s'inicia al curs 1992-1993 a la Facultat de Ciències de l'Educació de la UAB a l'especialitat de Mestre d'Educació Infantil com a assignatura obligatòria. El curs següent 1993-1994 és inclosa com a optativa en el pla d'estudis per obtenir el títol de Mestre en les altres especialitats. Aquesta

assignatura va ser el resultat de la transformació de l'assignatura Biologia Humana que es va introduir i impartir des del curs 1981-1982 fins al 1991-1992 en la formació dels mestres de l'especialitat d'Educació Infantil com a assignatura obligatòria.

2. Justificació: les disposicions legals i la normativa vigent contempnen l'estudi del cos humà i l'educació de la salut dins del sistema educatiu, raó per la qual és inclosa com a assignatura en el pla d'estudis per obtenir el títol de mestre en diverses especialitats.
3. Entre les disposicions legals i les orientacions institucionals destaquem les següents:
 - a) La Constitució Espanyola de 1978, en l'article 43.3.
 - b) La Llei orgànica de l'Ordenació del Sistema Educatiu (LOGSE), de 1990, en els articles 8 i 13.
 - c) En el Reial decret 1006/1991 (BOE de 26 de juny de 1991) sobre Ensenyaments mínims per a l'educació primària i en el Reial decret 1007/1991 (BOE de 26 de juny de 1991) sobre ensenyaments mínims per a l'educació secundària obligatòria.
 - d) La Generalitat de Catalunya en el desenvolupament de les competències educatives ha publicat:
 - El Decret 79/1990 de 20 de març (DOGC 1280 de 18 d'abril de 1990) de l'aprovació i l'aplicació del programa d'Educació per a la Salut a l'escola destacant la introducció en la formació inicial i permanent del professorat.
 - En els textos legislatius que es refereixen a l'ordenació curricular, el Decret 94/1992 i el Decret 95/1992 de 28 d'abril (DOGC 1593 de 13 de maig de 1992) pel qual s'estableix l'ordenació curricular de l'educació infantil i de l'educació primària.
 - La llei d'ordenació sanitària de Catalunya (LOSC), 15/1990, de juliol, disposa entre les seves propostes que l'escola ha de ser un àmbit prioritari per a la introducció de hàbits saludables.
 - Actualment, l'avantprojecte de Llei de salut pública de Catalunya recull la necessitat de promocionar i protegir la salut i prevenir els factors de risc per a la salut.
4. Per un altra part, entre els organismes internacionals destaquem:
 - a) El comitè mixt OMS/UNESCO en l'Informe tècnic de l'OMS n.193 (1969).
 - b) L'OMS, entre els objectius de «Salut per a tots» des de l'any 2000 assenyalava l'educació d'infants i joves perquè tinguin coneixements, capacitats i aptituds que els permetin viure d'acord amb una vida sana.
 - c) El Tractat de la Unió Europea (1986) en l'article 129 explicita que l'educació i la informació en matèria de salut constitueixen una prioritat per a l'acció de la Comunitat Europea. Diverses resolucions i disposicions han desenvolupat aquesta qüestió, entre elles:
 - La Resolució del Consell i dels Ministres d'Educació, de 23 de novembre de 1988, relativa a l'educació a favor de la salut a les escoles.

- La proposta del programa Comunitari en acció en matèria de Promoció de la Salut (D. O. n. C 252 de 9de setembre de 1994) i la creació de la Xarxa Europea de Escoles Promotores de Salut (XEEPS).

En aquest projecte d'innovació docent es vol contribuir a la millora de la formació de la professió docent per adequar-la als requeriments, cada vegada més diversos, de la feina educativa.

En aquest sentit, els canvis han estat principalment en la metodologia docent, així com també en la iniciació d'un nou sistema d'avaluació.

3. Metodologia

La metodologia desenvolupada d'innovació docent ha estat marcada per les tres actuacions següents:

3.1. Accions per articular l'assignatura a partir de més coneixements per poder promocionar i protegir la salut, així com prevenir els factors de risc per a la salut

Les accions innovadores descrites a continuació han anat adreçades a millorar les condicions d'aprenentatge dels estudiants des del primer fins a l'últim dia de curs.

Una primera acció innovadora es troba ja en la presentació del curs. L'inici del curs suposa el primer contacte entre un professor i una classe i és on neixen unes impressions difícils d'esborrar. En la dinàmica de la primera classe s'ha tingut en compte els quatre aspectes següents:

1. Informar els estudiants de l'organització pedagògica comentant cadascun dels apartats de què es compon, com és el contingut de les classes teòriques, les pràctiques, la bibliografia i l'ús de les carpetes del campus virtual, així com també algunes exigències particulars, convidant als estudiants a participar realitzant preguntes.
2. Intentar provocar als estudiants interès per l'estudi d'aquesta assignatura. Per això, és necessari que els estudiants coneguin una mica el professor. És el moment d'explicar amb il·lusió la formació i l'experiència en el pla professional, així com el camp en el qual es fa la recerca.
3. Recollir informació dels estudiants, especialment sobre coneixements previs relatius al funcionament del cos humà i sobre els seus hàbits de consum i la percepció sobre la seva salut.
4. Crear un clima favorable per a les relacions interpersonals al llarg del curs. Per això es va preparar el conte «Los niños estaban solos» (Bucay, J. 2003) per poder llegir-lo en veu alta i facilitar des del començament la participació a través de comentaris orals dels estudiants.

Una altra acció va ser realitzada en l'últim dia de classe on es va donar a cada estudiant el poema «El professor» (Jou, D. 2004), convidant l'estudiant a valorar la professió docent a partir d'aquest poema i fent notar que l'autor és especialista en física i alhora en poesia.

En el desenvolupament del curs la innovació ha estat en la realització d'un programa de classes teòriques coherent, amb la potenciació d'un programa de classes pràctiques de laboratori i amb la confecció d'un dossier que recull els guions de les classes pràctiques. Aquestes pràctiques s'han realitzat als laboratoris docents de Ciències Experimentals de la Facultat de Ciències de l'Educació (vegeu la figura 1) i seran les úniques que hauran pogut realitzar al llarg de la seva titulació.

Figura 1. Pràctica d'una dissecció en el laboratori de la Facultat de Ciències de l'Educació. UAB



Cada estudiant ha fet la memòria informe de les practiques realitzades al laboratori, cosa que ha permès tenir la primera col·lecció de CD-ROM de les pràctiques de laboratori dels cursos 2005-2006 i 2006-2007.

Durant el mes de febrer es realitzà una exposició de totes les memòries de pràctiques oberta als altres estudiants de la Facultat de Ciències de l'Educació. Aquesta exposició està recollida en un DVD.

3.2. Implicació més activa dels estudiants en el procés d'aprenentatge

Els estudiants han participat de diverses formes, una d'elles ha estat suggerint temes que els interessaven. A partir d'aquestes motivacions es va confeccionar el programa de conferències dels 4 àmbits següents amb els continguts tractats.

1. Genètica: síndrome de Down. Bessons.
2. Aportacions pràctiques: contingut bàsic de la farmaciola d'una escola. Control de la diabetis en els infants. Mesura de la glucosa. Obstrucció de la via aèria (manobra de Heimlich). Tatuatges i pírcings.
3. La salut a l'escola infantil: el període de 0 a 3 anys per promoure hàbits o estils de vida saludables. Relació família-escola. Aspectes en l'organització diària de les

escoles respecte a la salut. L'Infant centre i protagonista de l'acció educativa a l'escola bressol. L'infant malalt a l'escola.

4. La immigració: causes antigues i reptes nous. Tractament informatiu dels casos de maltractament infantil.

Tots els estudiants tenen els continguts de les conferències realitzades en Power Point.

3.3. Desenvolupament del treball individual i en grup

En aquest desenvolupament ha estat bàsica la utilització i el foment de l'ús del Campus Virtual de la UAB.

En resum, en aquesta nova metodologia, a més de l'aprenentatge de coneixements, es potencia l'adquisició d'unes competències com la comprensió i el maneig de coneixements, el treball en equip, la manipulació d'aparells d'observació, l'ús de l'utillatge d'un laboratori experimental i el coneixement més ampli de la professió docent.

3.4. Mitjans i recursos

Per dur a terme la nova metodologia docent tant en l'activitat del grup classe com en el treball en grup o individual s'ha utilitzat els diversos espais de la Facultat de Ciències de l'Educació: aula de classe, laboratori docent de Ciències Experimentals, aula d'ordinadors, biblioteca, etc.

El pla de treball s'ha desenvolupat durant 14 setmanes i 28 sessions, el calendari del qual s'ha dissenyat d'acord amb el laborant. Vàrem començar la setmana del 12-15 de setembre fins a la de l'11-15 de desembre. La del 18 al 21 de desembre és de repàs dels coneixements. Del 8 al 12 de gener és la setmana d'estudi i consulta per a l'estudiant i del 15 al 19 de gener és la setmana d'exàmens.

S'ha procurat que el treball fos diversificat al llarg de les 14 setmanes amb dues sessions per setmana.

Recursos

Hem assolit els objectius del projecte, gràcies a l'ajuda rebuda del Vicerectorat d'Ordenació Acadèmica.

4. Resultats

Els resultats, que es basen en una valoració de la nova metodologia docent i de l'avaluació, en general són satisfactoris pel que fa a l'opinió dels estudiants.

En la innovació docent s'ha assolit l'estudi del funcionament del cos, així com l'interès per promocionar la salut tant individual com col·lectiva i la prevenció de malalties. Describem a continuació algunes de les activitats realitzades.

4.1. Producció de material docent orientat a la millora de la formació i del rendiment dels estudiants amb exemples didàctics per a ús escolar

1. Millora de la qualitat dels materials docents i del treball en grup en totes les sessions en què es planteja, tant a les practiques de laboratori com en una simulació d'una situació o en l'estudi d'un cas.
2. Edició dels temes amb les activitats i el procediment per realitzar-les. Tots els estudiants tenen un exemplar de tot el material obtingut.
3. S'ha elaborat un tipus de material per a la promoció de la salut a l'escola que reflecteixi coneixements i opcions i que ajudi a:
 - a) Desenvolupar i augmentar l'autonomia personal respecte a la gestió de la seva pròpia salut.
 - b) Conèixer el sistema sanitari: serveis, protagonistes, organització i funcionament. Utilitzar els serveis sanitaris de manera responsable i respectuosa.
 - c) Comprendre i valorar els drets i els deures associats a la utilització dels serveis sanitaris.
4. S'han recollit i acotat qüestions reals respecte a la nutrició, els accidents, la higiene, les vacunacions, etc., referents a l'educació per la salut a les escoles.

Finalment, pretenem no sols haver facilitat l'accés a la informació recollida en els documents del curs sinó també generar un debat sobre l'evidència de poder realitzar la promoció de la salut a l'escola.

4.2. Millora dels estudis presencials amb actuacions de suport no presencial

La posada en marxa i la utilització del Campus virtual de la UAB ha permès a l'estudiant utilitzar-lo com a eina de suport per completar la metodologia presencial.

El Campus Virtual ha donat lloc a un intercanvi amb els estudiants molt més fluid a partir de l'actualització freqüent dels materials a les carpetes del Campus Virtual i posant a disposició permanent alguns textos i manuals representatius per al treball a les escoles. Els estudiants també hi han participat incorporant algun recurs didàctic de suport digital que els ha semblat interessant.

Si bé és cert que hi ha diferències en la utilització del Campus Virtual i es constaten els tres tipus d'estudiants: els que l'han utilitzat molt, els d'ús correcte i els que encara l'utilitzen molt poc. En un grup es prioritza l'ús del Campus Virtual per això l'han utilitzat més. Tots els grups han utilitzat el correu electrònic per formular les qüestions i els avisos.

S'han posat a disposició permanent dels alumnes les imatges més representatives de cadascuna de les activitats teòriques o practiques impartides i els documents a la xarxa, que són bàsicament de dos tipus: les lliçons i la descripció d'alguns casos per analitzar.

S'ha reunit una base iconogràfica en forma digital després d'haver seleccionat una sèrie d'imatges i adequar-les per a la seva publicació en el Campus Virtual.

4.3. Posada en contacte directe amb professionals de la salut i de l'educació

S'ha realitzat aquest contacte directe amb professionals de diversos departaments de la UAB que han exposat els temes d'actualitat respecte a la salut dels quatre àmbits escollits i varen demostrar una excel·lent actitud de col·laboració. A més, ha estat interessant perquè ha permès comprovar el paper interdisciplinari de la salut.

1. Genètica: catedràtica de Genètica del Departament BABVE de la Facultat de Biociències de la UAB.
2. Aportacions pràctiques: infermera responsable del Servei Assistencial i de Salut de la UAB.
3. La salut a l'escola infantil: educadora i directora de Llar d'Infants.
4. La immigració: pediatre responsable del Servei de Pediatria de l'Hospital del Mar de Barcelona del Departament de Pediatria de la UAB.

4.4. Foment de les competències i la creativitat dels estudiants

S'ha potenciat el camp de la competència científica a partir del domini científic d'eines metodològiques per a l'activitat educadora en l'àmbit de la salut amb infants i famílies.

Hem incidit tant en el treball al laboratori com en el treball amb ordinador en les competències d'ordre de comunicació, com la pràctica de l'expressió oral, d'ordre intel·lectual, formulant qüestions i resolent problemes, d'ordre metodològic, com organització en el temps i en l'espai, i també d'ordre personal i social, afirmant la seva identitat personal.

4.5. Integració de teoria i practica

S'ha dut a terme ensenyant a recollir i acotar algunes qüestions referents a l'educació per a la salut per resoldre a les escoles a partir d'alguns conceptes equivocats en relació amb la salut infantil, com l'erupció de les dents, la bava, els cucs, l'empatx, etc.

S'ha volgut potenciar l'actitud de resoldre qüestions referents a la salut i intentar identificar les dificultats per resoldre-les.

En resum, totes les activitats anaven encaminades a la formació en aspectes de l'educació de la salut i la situació actual a l'escola infantil que els educadors han de conèixer respecte al treball amb els infants i amb les seves famílies, com són l'estat de salut dels infants i les seves necessitats, el desenvolupament de continguts que els permeti adquirir coneixements relatius a la salut i millorar els seus hàbits de vida tot perfeccionant els seus hàbits motrius i l'elaboració d'estratègies d'intervenció eficaces amb la finalitat d'afavorir l'adquisició d'hàbits sans.

4.6. Nova metodologia d'avaluació

L'objecte de l'avaluació ha estat diferent en cada un dels apartats: el teòric, el pràctic i l'àmbit educatiu.

La presencialitat de les pràctiques era condició necessària: es demana l'assistència i la presentació d'una memòria individual del treball realitzat. També s'ha valorat saber respectar, escoltar i participar en el treball en grup.

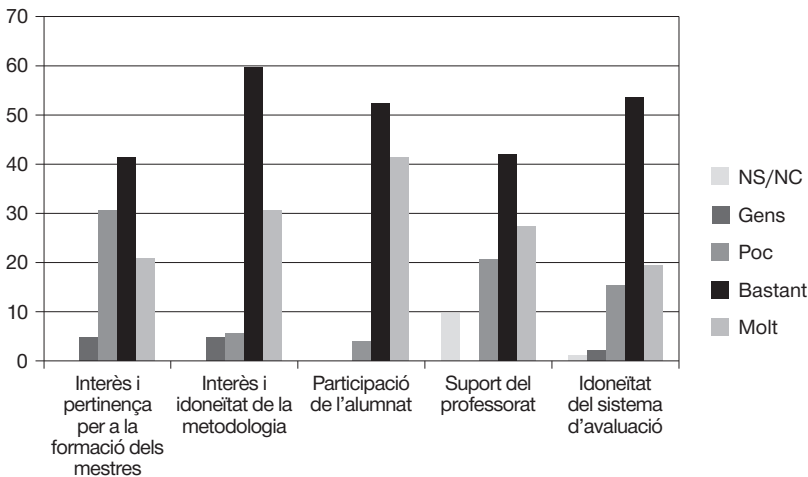
En el teòric s'han avaluat els coneixements adquirits i també la satisfacció davant el curs realitzat, a partir d'un examen escrit basat en qüestions obertes i tancades i en la resolució d'exercicis o situacions. El treball pràctic representa un 30 % de la nota final mentre que el treball teòric en suposa un 70 %.

Al començament del curs s'ha proposat també avaluar alguns coneixements previs dels estudiants sobre els seus hàbits pel que fa al consum de drogues, en concret l'al-

Taula 1. Escala de seguiment de l'assignatura. Total d'alumnes enquestats: 74.

(Resultats en %)	NS/NC	GENS	POC	BASTANT	MOLT
Interès i pertinença de l'assignatura respecte a la formació de mestre d'Infantil d'acord amb les teves expectatives.	0	4,1	31,1	41,9	23
Interès i idoneïtat de la metodologia emprada.	0	4	5,4	59,5	31,1
Valora la teva participació en l'assignatura.	0	0	4	54	41,9
Consideres que el suport del professor (tutories, recolzament, etc.) ha estat suficient?	8,1	0	21,6	43,2	27
Idoneïtat del sistema d'avaluació.	1,3	2,7	16,2	54	18,9

Gràfic 1. Satisfacció de l'alumnat respecte a diverses àrees



cohol i el cànnabis. També es registra la seva percepció sobre els conceptes de malaltia, salut i trastorns que han estat molt útils per a la reflexió personal.

S'hauria d'implementar un qüestionari ben establert que pugui servir d'avaluació a partir dels coneixements al començament del curs i al final del curs.

5. Conclusions

Els resultats han estat molt satisfactoris i es preveu amb seguretat que aquest projecte permeti ajudar a preparar la formació de professionals docents en l'àmbit de la salut i l'educació. Aquests professionals incidiran en un sector de la població sobre el qual actuen uns factors determinants de la salut, com els estils de vida i les influències socials.

En la realització d'aquesta innovació s'ha vist que és efectiu tenir des de l'inici del curs la relació entre les competències, les accions o activitats i els criteris d'avaluació que cal desenvolupar. L'estudiant té, per una part, necessitats d'aprendre i coneixements de salut de la seva edat i, per l'altra, necessita coneixements per impartir a infants en edat escolar i també per tractar amb les seves famílies. És necessari donar coneixements als futurs docents que facin referència als àmbits formatiu i educatiu o professional.

En aquest sentit, és una aportació per a la formació dels nous professionals docents i s'ha de continuar mantenint la dinàmica de la innovació tant de la metodologia docent com de l'avaluació en l'àmbit de la salut i l'educació.

Creiem també que és oportú introduir la innovació docent en aquest àmbit, en un moment en què la immigració és un fet estructural al nostre país i, per tan, és on es pot incidir sobre la variabilitat humana i el concepte de salut i malaltia de les diferents cultures (vegeu la figura 2).

Figura 2. Infants de diversos països



Referències

- BUCAY, J (2003). *Cuentos para Pensar*. Barcelona: RBA Integral.
- Generalitat de Catalunya (1984). *Educació per a la salut a l'escola. Orientacions i programes*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- FUNDACIÓ D'ENCICLOPÈDIA CATALANA (1991). *Enciclopèdia de Medicina i Salut*. Barcelona.
- FUSTER, V. (2006). *La ciència de la salut*. Barcelona: Columna.
- JOU, D (2004). *L'èxtasi i el càlcul*. Barcelona: Columna.
- LISSAUER, T i CLAYDEN, G. (2002). *Texto ilustrado de Pediatría* (2a ed.). Madrid: Elsevier.
- VALLS LLOBET, C. (1994). *Mujeres y hombres. Salud y diferencias*. Barcelona: Folio.
- TRESGUERRES, J.A. (1993). *Fisiología Humana*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.

Accessos d'interès

- <http://www.who.int>
- <http://www.gencat.net/salut/depsan/units/sanitat/html/ca/infantil>
- <http://www.gencat.net/benestar>
- <http://www.adps.com>
- <http://www.portalcomunicacion.com> (apartat Observatori Comunicació i Salut).

Paraules clau

Salut, biologia humana, educació per a la salut, promoció de la salut, formació de mestres.

Finançament

Convocatòria UAB d'ajuts 2005 per a projectes d'innovació docent. Durada del projecte: novembre 2005- desembre 2006.

Materials complementaris del CD-ROM

Imatges del treball realitzat al laboratori de Ciències Experimentals en una pràctica de dissecció.

Responsable del projecte

Rosa Carrió

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

rosa.carrio@uab.es

Presentació de la responsable del projecte

Rosa Carrió es doctora en Biologia i professora titular de la Facultat de Biociències i de Ciències de l'Educació de la UAB. Ha exercit docència en la formació de mestres des de 1972. Forma part de l'equip fundador de l'Escola de Mestres Sant Cugat que

va continuar a la Facultat de Ciències de l'Educació. Forma part de la Unitat d'Antropologia Biològica del Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia. Participa en treballs d'investigació en auxologia i en temes d'educació. Aquest grup interdisciplinari inclou dos professors de la unitat d'Antropologia Biològica, la infermera responsable del Servei Assistencial de Salut de la UAB i l'especialista en Educació infantil amb experiència en diverses escoles bressol.

Hi han col·laborat també la Dra. M. Rosa Caballin, del Departament de Biologia Animal, Vegetal i Ecologia, i el Dr. Oriol Valls, del Departament de Pediatria.

Membres que formen part del projecte

Francesc Barquinero

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

francesc.barquinero@uab.es

Gemma Armengol

Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

gemma.armengol@uab.es

Rosa Maria Peleato

Servei Assistencial de Salut

Universitat Autònoma de Barcelona

rosamaria.peleato@uab.es

Àngels Zamora

Directora de la Llar d'Infants «Sant Medir»

c. de santa Rosa (Gràcia)

Ajuntament de Barcelona

angelszamora@menta.net

Morfologia i funció del sistema immunitari: un exemple de docència integrada

Mercè Martí Ripoll

José R. Palacio

Departament de Biologia Cel·lular, Fisiologia i Immunologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

Rosa Rabanal

Martí Pumarola

Departament de Medicina i Cirurgia Animals

Facultat de Veterinària

Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

La interdisciplinarietat de les àrees de coneixement fa que en els programes docents existeixi un grau de solapament entre assignatures. En general, els professors plantegen els temes coincidents des del punt de vista de la seva pròpia disciplina. La innovació docent que es proposa consisteix a fer una docència integrada, impartint la classe pràctica d'una matèria per un professor de cada assignatura, de forma que a l'aprenentatge de l'estudiant hi participen experts de cada matèria que conjuntament donaran una visió integrada del tema. Aquesta activitat té sentit si els dos professors de les diferents assignatures són presents, de forma simultània, a la classe ja que entre ells s'estableix una dinàmica motivant que es transmet a l'alumne. La valoració que han fet els alumnes ha estat sempre molt positiva, incidint que aquest tipus d'acció ajuda al millor aprenentatge dels conceptes.

Àmbit general d'interès de la innovació

La innovació docent que es proposa es pot aplicar a les assignatures que comparteixen alguna part del temari i requereix la voluntat del professorat per fer una docència més flexible durant el curs. El resultat final és molt positiu, ja que l'alumne percep que les assignatures no són individuals i, el que és molt més important, que el seu aprenentatge es fa interrelacionant conceptes i no estudiant-los de forma independent (Poblete i Garcia Dalla, 2006).

1. Objectius

1. L'objectiu principal proposat va ser realitzar docència compartida a les classes pràctiques d'Immunologia i d'Histologia de forma que l'alumne aprengué el teixit limfoide tenint integrats el coneixement d'Histologia i d'Immunologia.
2. Els objectius relacionats amb la innovació proposats en el projecte docent són:
 - a) Evitar la duplictat d'informació i la manca d'integració del coneixement impartit i acostumar l'alumne a la multidisciplinarietat del coneixement.
 - b) Millorar el material docent i disposar d'un joc de preparacions de microscòpia òptimes i de varis òrgans per tal que l'alumne tingui al seu abast preparacions de diferents òrgans.
 - c) Familiaritzar l'alumne amb el fet que el professional docent necessita professionals d'altres disciplines per tenir un millor coneixement dels processos.
3. Els objectius d'aprenentatge proposats en el projecte docent són:
 - a) Descriure on es localitzen els diferents elements estructurals i cel·lulars del teixit limfoide.
 - b) Aprendre a relacionar de forma integrada l'estructura i la funció.
 - c) Associar els canvis que es produeixen en l'anatomia en relació amb la funció que desenvolupen aquests elements durant la resposta del sistema immunitari davant d'un patogen.

2. Descripció del treball

2.1. Context de la innovació

Quan es plantegen els programes docents de les assignatures existeix sovint un grau de solapament en temes tractats per les diferents àrees de coneixement. Els docents plantegen aquests temes coincidents des del punt de vista de la seva pròpia disciplina. En certa manera, hi ha una reticència entre el professorat a unificar la matèria, possiblement perquè la integració docent és un punt molt laboriós i que en pocs plans docents s'aconsegueix de forma satisfactòria (Chamarro i altres, 2006).

No sempre hi ha consens a l'hora d'explicar aspectes comuns des de les diferents assignatures, la qual cosa influeix negativament en l'aprenentatge dels alumnes:

1. De vegades crea confusió, ja que no hi ha uniformitat quan s'expliquen funcions, nomenclatures, etc.
2. Conduïx l'alumne a veure l'organisme no com un sistema coordinat, sinó com a sistemes aïllats.
3. L'alumne no veu els conceptes integrats sinó que per a ell senzillament es repeteixen. Per tant, és important la col·laboració dels professors a l'hora de dissenyar els objectius docents (Fernández i altres, 2006).

Un exemple d'aquest solapament de matèries es dona en l'estudi de l'anatomia del sistema immunitari que s'imparteix al primer i segon semestre del segon curs de la

llicenciatura de Veterinària, a les assignatures d'Histologia i Immunologia, però des de dos punts de vista diferents: l'estructural i el funcional, respectivament. Malgrat això, la gran interdependència entre aquests dos conceptes fa que sempre s'expliquin conjuntament i, per tant, que els estudiants rebin la mateixa informació dues vegades al llarg del curs. Coneixedors de la reiteració en el temari dins del mateix curs, els professors responsables de cada assignatura ens van posar d'acord per incloure l'explicació de l'estructura dels òrgans limfoides dins de l'assignatura Immunologia on s'explica principalment la seva funció. Això va ser possible gràcies a la disponibilitat dels professors d'Histologia d'impartir el nombre d'hores corresponents a aquest tema al segon semestre en lloc del primer, fent possible la coincidència d'un professor de cada matèria a la classe. El tipus de metodologia s'aplica a la classe pràctica, ja que permet una classe dinàmica i més contacte amb l'alumne. La concessió de l'ajut ha permès posar en marxa aquesta acció i elaborar un joc de preparacions microscòpiques de talls de diferents òrgans amb dos tipus de tincions: hematoxilina i eosina, que en permeten estudiar l'anatomia, i immunohistoquímica, per analitzar la funció i la distribució dels elements cel·lulars dins de l'òrgan.

2.2. Referents de la innovació

La Unitat d'Immunologia va participar en la iniciativa de docència integrada a l'anterior pla docent de la llicenciatura de Medicina de la UAB, que es va dissenyar a partir de l'opinió que és imprescindible la integració i la multidisciplinarietat a l'aprenentatge del metge. La immunologia s'impartia al primer semestre del segon curs basada en l'aprenentatge dels aparells i els sistemes i dins de l'assignatura Desenvolupament, Estructura i Funció dels Aparells i els Sistemes en Estat de Salut I. En aquesta primera part de l'assignatura l'alumne estudiava alhora els aparells circulatori, respiratori, digestiu i immunitari, la sang i els òrgans hematopoètics. La Unitat d'Immunologia, conjuntament amb la d'Histologia de Medicina, va tenir la iniciativa de portar un projecte de docència integrada a la classe de pràctiques, on l'exposició de la morfologia i la funció dels òrgans limfoides es feia de forma conjunta amb un professor de cada disciplina.

L'objectiu principal és que l'alumnat visualitzi la morfologia de l'òrgan lligada a la seva funció. La valoració realitzada pels docents fou molt positiva, ja que l'experiència els permet reciclar-se i reafirmar el seu propi procés d'aprenentatge. Els alumnes estaven sorpresos i alhora satisfets amb el tipus de docència interactiva impartida per ambdós professors. Aquest projecte finançat per les unitats docents d'Histologia i Immunologia va durar fins que el pla docent de Medicina va modificar-se i Immunologia va passar a impartir-se a tercer curs a les Unitats Docents Hospitalàries. Aquesta experiència fou el punt de partida en què es basà la innovació docent que aquí es descriu. La Facultat de Veterinària forma part del Pla Pilot del DURSI per a l'aplicació del Pla de Bolonya en l'ensenyament superior a l'espai europeu (EEES). Aquest fet ens porta a buscar formes de metodologia diferents que ajudin a un millor aprenentatge dels alumnes.

2.3. Característiques del treball i metodologia

El curs 2005-2006 es posa en marxa aquesta innovació docent. El primer any es va dividir la docència integrada de 6 pràctiques en dues sessions de 2,5 h impartides en diferents dies del calendari docent. La distribució d'ambdues sessions es va fer quan s'havien impartit les classes teòriques de la morfologia del sistema immunitari i la resposta immunitària. La docència a les classes es va organitzar en una explicació teòrica pel professor conductor de la pràctica amb el suport del professor de l'altra assignatura seguida d'una estona d'observació al microscopi de preparacions referents als òrgans explicats, comentaris i preguntes. El nombre aproximat d'alumnes per classe és de 15, un nombre prou reduït per treballar amb l'alumne de forma propera, ja que és una ràtio alumne-professor molt bona i poc corrent a les classes d'assignatures troncales com aquestes.

La primera sessió de pràctiques va consistir en l'aprenentatge de la morfologia microscòpica del sistema immunitari; els professors d'Histologia van ser els conductors de la pràctica i els d'Immunologia els de suport fent referències a les funcions dels òrgans i de les cèl·lules. Els materials utilitzats en aquesta sessió eren les preparacions tenyides amb hematoxilina i eosina.

La segona sessió va ser programada després que a la classe de teoria s'expliqués l'activació de la resposta immunitària enfront d'un patògen. Aquesta sessió se centra en l'aprenentatge de la distribució dels elements del sistema immunitari dins de l'òrgan i en els canvis de l'estructura morfològica quan l'òrgan està elaborant una resposta immunitària. El professor conductor era el d'Immunologia i el professor d'Histologia present a la pràctica feia el recordatori de l'anatomia del sistema immunitari. El material usat en aquesta sessió el formen les preparacions d'immunohistoquímica.

Des del curs 2006-2007 s'ha fet un pas més en la integració docent, programant ambdues pràctiques de forma consecutiva i convertint-les en un monogràfic de cinc hores sobre la morfologia i la funció del sistema immunitari. La fusió de dues sessions suposa que l'aprenentatge es pugui fer de forma conjunta i que es disposi de més temps per preguntar i comentar, aprofundir, raonar i analitzar els conceptes des del punt de vista morfològic i funcional. Els alumnes dels dos cursos en els quals s'han programat les dues pràctiques integrades en una han valorat de nou molt positivament la innovació docent.

3. Metodologia

A partir dels dossiers individuals de les pràctiques d'Histologia i d'Immunologia, s'elabora un dossier comú (vegeu l'annex 1). El dossier s'organitza a partir dels diferents òrgans que s'expliquen. Primer hi ha una part de teoria sobre la morfologia i la seva funció en forma d'esquema i una sèrie de preguntes que l'alumne ha de respondre alhora que observa al microscopi les preparacions d'hematoxilina i eosina i d'immunohistoquímica de cada òrgan. Al final hi ha un full enquesta per recollir l'opinió

sobre la pràctica integrada. La presentació que usen els professors és en format de Power Point (vegeu l'annex 2) i segueix la mateixa organització que el dossier. Les imatges incloses a la presentació són fotografies de les mateixes preparacions que els estudiants visualitzaran al microscopi.

La pràctica comprèn varis tipus de metodologies docents. Una part de la classe és explicativa: el professor d'Histologia explica la morfologia i l'estructura de cada òrgan i, a continuació, el professor d'Immunologia exposa la funció del teixit que està lligada a cadascuna de les parts característiques de l'òrgan. Els estudiants acostumen a prendre apunts durant l'explicació. Després hi ha una part d'observació i d'anàlisi de les preparacions, on l'estudiant té com a tasca buscar els elements morfològics i funcionals que els professors han explicat, dibuixar-los i contestar les preguntes relacionades al dossier. Aquesta part de la pràctica permet el contacte directe alumne-professor i la formulació de preguntes de raonament perquè hi hagi debat entre els alumnes i fins i tot entre els professors.

Els últims 30 minuts estan dedicats a l'avaluació, que es realitza amb una prova de dues preguntes, una de cada àrea, que han de contestar individualment. La pregunta de morfologia consisteix en una imatge d'un dels òrgans que han visualitzat durant la pràctica en la qual els estudiants han de comentar la imatge a partir de les estructures assenyalades. Durant la seva execució, els estudiants poden fer ús de la informació acumulada durant la pràctica (dossier emplenat i els apunts). Aquesta prova representa un 10 % de la nota final de l'assignatura Immunologia.

A més, es lliura als estudiants un full de valoració amb quatre preguntes sobre la seva opinió i se'ls permet escriure comentaris, crítiques, suggeriments, etc., per tal que també participin directament en aquesta iniciativa.

4. Resultats

Els resultats obtinguts han estat sempre molt positius i en general aquesta proposta de docència integrada ha estat molt ben valorada pels alumnes. Els dos primers anys se'ls hi va fer una enquesta on se'ls demanava que expressessin la seva opinió sobre la pràctica; en general els comentaris van ser positius.

Enguany s'ha realitzat una enquesta amb quatre preguntes específiques als 170 alumnes que han realitzat la pràctica integrada, que ha permès quantificar els resultats que queden reflectits a la figura 1. Les preguntes incloses a l'enquesta són:

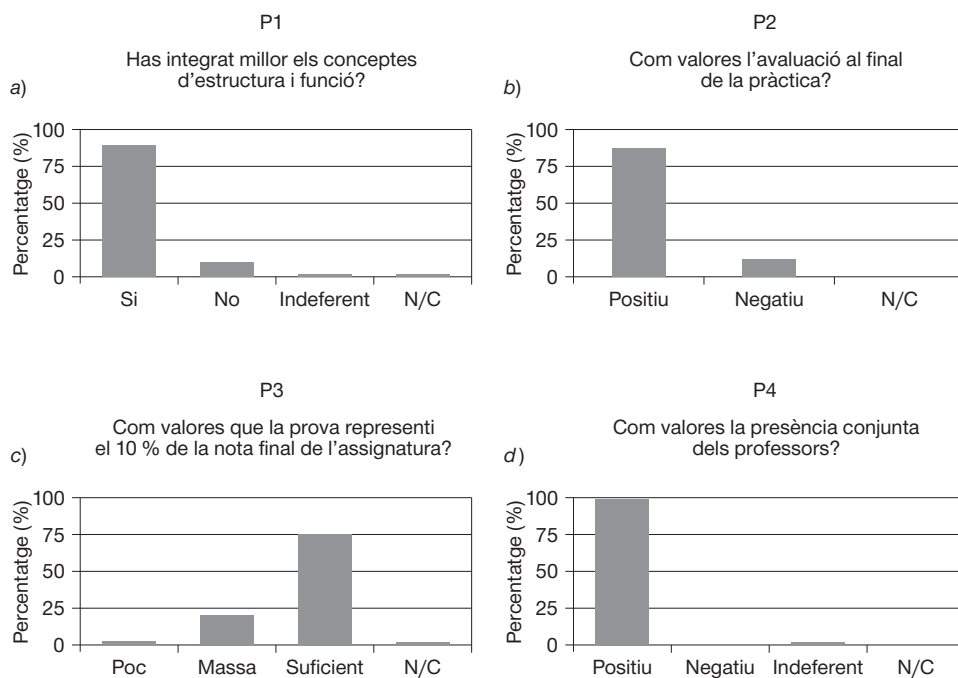
1. Pregunta 1 (P1): creus que has integrat millor els conceptes d'estructura i funció del sistema immunitari que si els haguessis fet per separat, és a dir, la morfologia al primer semestre dins de l'assignatura Histologia i la funció al segon, dins de l'assignatura Immunologia?
2. Pregunta 2 (P2): com valores que l'avaluació s'hagi realitzat al final de la pràctica?
3. Pregunta 3 (P3): com valores que aquesta prova representi el 10 % de la nota final de l'assignatura Immunologia?

4. Pregunta 4 (P4): com valors la presència conjunta dels dos professors durant la pràctica?

A la primera pregunta (vegeu la figura 1a), el 90 % dels alumnes van contestar que la integració docent és una bona eina, mentre que només el 8,8 % van contestar negativament. La segona pregunta (vegeu la figura 1b) va ser contestada positivament per un 87 % dels alumnes. A la tercera (vegeu la figura 1c), un 76 % va considerar que la ponderació de les notes de pràctiques era suficient però un 21 % que era massa que la prova representés 1 punt sobre 10, que és la puntuació màxima a l'assignatura Immunologia. Finalment a la pregunta 4 (vegeu la figura 1d), el 99 % dels alumnes van valorar positivament la presència dels dos professors a la classe.

Només un 52 % dels alumnes van afegir-hi la seva opinió. La majoria dels comentaris foren positius. Tanmateix, en alguns comentaris es demanava que la iniciativa s'apliqui en més assignatures. Les queixes se centraven en la durada de la pràctica: els estudiants proposen que es dividís en dues sessions de 2,5 h cadascuna. La programació en dues sessions és tal com es va fer el primer any en què es va posar en marxa aquesta pràctica i es va constatar que part de la segona sessió es convertia en un repàs de la primera.

Figura 1. Valoració positiva de l'aprenentatge cognitiu, del tipus d'avaluació i del seu valor respecte de la nota final i de la presència conjunta dels professors a l'hora d'impartir la docència



4.1. Avaluació de la pràctica integrada: rendiment dels estudiants

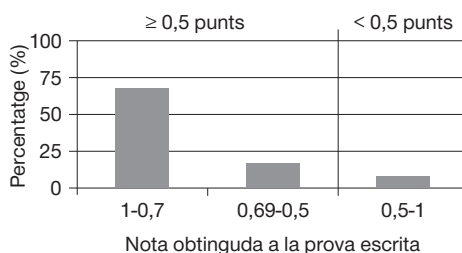
4.1.1. Avaluació del dossier

Els dos primers anys, es van avaluar les preguntes incloses al dossier. Aquest mètode d'avaluació no fou ben acceptat pels alumnes: era el mateix tipus de treball fet a Histologia al primer semestre i no estaven d'acord a dibuixar (el 65 % dels comentaris foren contraris al fet de dibuixar les preparacions).

4.1.2. Avaluació fent una prova al final de la classe

Aquest curs, s'ha canviat el tipus d'avaluació fent una prova al final de pràctica que val 1 punt i que computa com el 10% de la nota final de l'assignatura Immunologia. El canvi ha estat molt ben acceptat (vegeu les figures 1b i 1c). Els resultats indiquen que el 89 % dels alumnes han superat la prova, dels quals el 68 % ha obtingut més del 70 % de la puntuació màxima (vegeu la figura 2).

Figura 2. Resultats de la qualificació de l'examen realitzat al final de la pràctica d'integració de la morfologia i la funció del sistema immune.



5. Conclusions

1. L'alumne ha acceptat la docència integrada molt favorablement.
Aquest projecte té una evolució de tres anys. Aquest últim ha premès fer una avaluació acurada d'aquesta innovació docent com s'ha vist a l'apartat de resultats. La docència integrada ha estat molt ben acceptada pels estudiants. Els seus comentaris escrits posen de manifest que s'hauria de proposar en altres assignatures.
2. Els conceptes s'expliquen de forma més dinàmica a les classes pràctiques i han estat un reforç per a les classes teòriques relacionades amb cada tema.
3. Els professors homogeneïtzen la nomenclatura i els conceptes de l'aprenentatge d'una matèria o un cas comú.
Familiaritzar l'estudiant amb el fet que el professional docent necessita professionals d'altres disciplines per tenir un millor coneixement dels processos, cosa que és una competència transversal que hauria d'estar inclosa en la planificació dels estudis

superiors. Els professors de les dues assignatures també es fan preguntes entre ells, fet que agrada els alumnes i els dona peu a participar a la classe.

4. L'estudiant ha après de forma més entenedora la interrelació entre els canvis morfològics de l'anatomia de determinades estructures dels òrgans limfoides i la resposta i la funció del sistema immune.

El resultat de l'avaluació, superada pel 89 % dels alumnes (vegeu la figura 2), demostra que els objectius conceptuals han estat ben assolits per la majoria dels estudiants.

Referències

- POBLETE RUIZ, M. i GARCÍA OLALLA A. (2006). *¿Cómo vencer las barreras para la convergencia? Una experiencia interdisciplinar de innovación para diseñar y desarrollar las asignaturas por Competencias*. 4º Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación. Barcelona.
- CHAMARRO, A., GUTIERREZ, T., CAMINAL, J., ARADILLA, A.; MARTÍNEZ A. i CONSUL, M. (2006). *La salud des d'una perspectiva multidisciplinar: avaluació de dos anys d'experiència*. III Jornada de Campus d'Innovació Docent. UAB. Barcelona.
- FERNÁNDEZ CAVIA, J. i SÁEZ E (2006). *El Programa EMPRENDO de la Universidad de Concepción: una herramienta multidisciplinar de renovación pedagógica*. 4º Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación. Barcelona.

Paraules clau

Docència integrada, docència interdisciplinària.

Finançament

Aquest projecte està finançat pel programa de l'AGAUR de Millora de la Qualitat Docent de les Universitats Catalanes (MQD) per a l'any 2005 (número identificador: 2005MQD 00064).

Materials complementaris del CD-ROM

Dossier de pràctiques integrades d'Histologia i Immunologia en format pdf.

Responsable del projecte

Mercè Martí

Departament de Biologia Cel·lular, Fisiologia i Immunologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

merce.marti@uab.cat

Presentació del grup de treball

El grup de treball està format per professors de la Facultat de Veterinària, que és una de les facultats de ciències experimentals que formen part del pla pilot que va posar en marxa el DURSI el curs 2004-2005. La responsable del projecte va participar durant els anys 1995-1997 en una acció semblant impartida al segon curs de la llicenciatura de Medicina. L'experiència fou positiva i enriquidora tant per als professors com per als alumnes. L'acció docent ha estat dissenyada pels professors responsables d'Histologia i Immunologia i adaptada per a la llicenciatura de Veterinària.

Membres que formen part del projecte

José Ramón Palacio

Departament de Biologia Cel·lular, Fisiologia i Immunologia

Facultat de Biociències

Universitat Autònoma de Barcelona

joseramon.palacio@uab.cat

Rosa Rabanal

Departament de Medicina i Cirurgia Animals

Facultat de Veterinària

Universitat Autònoma de Barcelona

rosa.rabanal@uab.cat

Martí Pumarola

Departament de Medicina i Cirurgia Animals

Facultat de Veterinària

Universitat Autònoma de Barcelona

marti.pumarola@uab.cat

Facultat de Veterinària

Elaboració d'un atlas fotogràfic per a l'autoaprenentatge de l'anatomia del ratolí

Jesús Ruberte

Ana Carretero, Marc Navarro, Víctor Nacher, David Ramos,
Mariana López-Luppo¹, Verònica Melgarejo, Luisa Mendes², Ivonne Espada³

Unitat d'Anatomia i Embriologia

Departament de Sanitat i Anatomia Animals

Facultat de Veterinària

1. Unitat d'Anàlisi Morfològica. Centre de Biotecnologia Animal i Teràpia Gènica (CBATEG)
2. Departament d'Anatomia, Facultat de Ciències Mèdiques, UNL, Lisboa, Portugal
3. Departament de Medicina i Cirurgia Animals. Facultat de Veterinària. Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

La versemblança del genoma del ratolí i de l'home, com també el desenvolupament de les tècniques de mutagènesi, han convertit el ratolí en l'eina bàsica de recerca preclínica destinada a la comprensió de la fisiopatologia i el tractament de les malalties humanes. L'objectiu principal d'aquest projecte consisteix en la producció d'un atlas fotogràfic de gran qualitat sobre l'anatomia del ratolí, atès que no hi ha un llibre d'aquestes característiques en el mercat mundial. L'eina docent que estem fent ha de permetre l'autoaprenentatge dels estudiants de grau i de postgrau dedicats a les ciències de la salut i la biomedicina i millorar-ne la formació i el rendiment. Aquest atlas també ha de permetre comprendre les modificacions anatòmiques existents en els ratolins modificats genèticament.

Àmbit general d'interès de la innovació

L'atlas fotogràfic de l'anatomia del ratolí serà interessant per als estudiants de grau i de postgrau de les ciències biomèdiques (Bioquímica, Genètica, Medicina, Biologia, Veterinària, Farmàcia, etc.). A més a més, serà molt útil per als investigadors que utilitzin el ratolí com a model, que, d'altra banda, és present en la majoria dels laboratoris de recerca dedicats a la biomedicina.

1. Objectius

L'objectiu principal del treball és produir un atlas fotogràfic de l'anatomia del ratolí de gran qualitat, que permeti l'autoaprenentatge dels estudiants de grau i de postgrau dedicats a les ciències de la salut i la biomedicina i en millori la formació i el rendiment. Aquest objectiu implica fer-los competents per a reconèixer i comprendre les estructures anatòmiques del cos del ratolí com també per interpretar les imatges obtingudes amb algunes de les darreres tècniques d'imatge (TAC, RMN, ecografia).

2. Descripció del treball

El ratolí i l'home presenten grans similituds en el desenvolupament, la fisiologia i bioquímica. Això fa que el ratolí esdevingui un model clau per a la investigació en medicina humana. La identificació de tots els gens en el ratolí i en l'home (Projecte Genoma del Ratolí i Humà, respectivament) ha demostrat que prop del 99 % dels gens del ratolí tenen un gen equivalent (o homòleg) en humans. Aquest fet és de gran rellevància, atès que fins ara, s'ha demostrat que prop de 5.000 malalties són resultat d'algun error genètic, per exemple, la fibrosi quística i la síndrome de Down. A més a més, en moltes altres malalties, un error en el genoma pot contribuir de forma important a l'aparició, tal com passa amb la diabetis. La versemblança entre el genoma del ratolí i el de l'home permet que els gens associats amb les malalties es puguin investigar en models de ratolins.

Mentre que el potencial per a generar ratolins transgènics està augmentant molt ràpidament, la capacitat dels científics per a analitzar les alteracions morfològiques que es poden detectar en els ratolins transgènics és molt limitada. El primer ratolí transgènic es va obtenir l'any 1982 i fins ara s'han generat més de 18.000 nous ratolins transgènics. En general, cadascun dels ratolins transgènics és un «nou» animal i cal considerar-lo com a candidat a presentar variacions anatòmiques. Els nostres estudis de grau i de postgrau dedicats a les ciències de la salut i la biomedicina incideixen de forma important en aquests models animals. Malauradament, hi ha molt pocs llibres dedicats a l'anatomia del ratolí (vegeu la bibliografia adjunta) i, a més a més, són incomplets i majoritàriament mostren dibuixos i no imatges reals. Disposar d'un atlas d'anatomia del ratolí és essencial per a determinar un fenotip morfològic complet dels ratolins manipulats genèticament, la qual cosa ajudarà a comprendre la funció dels gens i a millorar les competències científiques dels nostres estudiants i futurs investigadors. En aquest article, us presentem algunes de les imatges anatòmiques del ratolí (vegeu les figures 1-9) que formaran part de l'atles que constarà de més de 680 imatges originals.

3. Metodologia

Les tècniques utilitzades per a aconseguir les imatges d'anatomia del ratolí han estat: la dissecció convencional, que permet visualitzar els òrgans que componen els diferents aparells i sistemes; la preparació d'ossos mitjançant maceració amb pancreatina, que

permet aïllar cadascun dels components de l'esquelet; els motlles de vasos sanguinis, que permeten comprendre la complexa distribució dels vasos sanguinis en els diferents òrgans; les seccions topogràfiques, que permeten entendre la relació espacial entre els diferents òrgans del cos; seccions histològiques, que permeten entendre la constitució cel·lular dels teixits i òrgans; les microscòpies electròniques, de rastreig i confocal, que permeten entendre l'organització cel·lular i subcel·lular dels teixits; la radiografia i tomografia axial computeritzada (TAC), mitjançant les quals l'ús dels raigs X ens mostren l'esquelet; la ressonància magnètica nuclear (RMN), mitjançant la qual l'ús de camps magnètics d'alta intensitat permet l'observació de la distribució dels teixits tous, i, finalment, l'ecografia, amb la qual, mitjançant la utilització d'ultrasons, es visualitzen de forma específica alguns dels òrgans interns.

4. Resultats

Durant el procés de confecció de l'atles s'han dut a terme diferents presentacions en reunions i congressos nacionals i internacionals en l'àmbit de la biomedicina. En aquestes reunions s'ha pogut copsar l'interès general pel material presentat atès que omple un buit important observat per la comunitat científica i els professionals de la biomedicina i, conseqüentment, esdevé una eina complementària necessària per a l'aprenentatge, la formació i la competència dels nostres estudiants. L'elaboració d'aquest atles ha facilitat moltíssim la realització i consolidació del curs d'anatomia del ratolí, impartit en el mòdul d'Animals Transgènics i Teràpia Gènica del màster de Bioquímica, Biologia Molecular i Biomedicina de la nostra Universitat. Una mostra representativa del material que ofereix l'Etilés són les imatges (vegeu les figures 1-9) obtingudes a partir dels diferents aparells i sistemes del ratolí mitjançant algunes de les tècniques descrites en l'apartat «Metodologia».

5. Conclusions

El material gràfic produït ha demostrat ser interessant per a la comunitat científica i molt útil per a l'elaboració de la docència de grau (Anatomia I i II de la llicenciatura de Veterinària) i de postgrau (màster de Bioquímica, Biologia Molecular i Biomedicina, mòdul d'Animals Transgènics i Teràpia Gènica) de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Referències

- CONTI, C. J.; JIMENEZ CONTI, I. B.; BENAVIDES, F.; FRIJHOFF, A. F. J. i CONTI, M. A. (2004). *Atlas of laboratory mouse histology*. Texas histopages Inc.
- COOK, M. J. *The anatomy of the laboratory mouse* (1965). New York: Academic Press.
- COZZI, B.; BALLARIN, C.; PERUFFO, F. i CARU, F. (2006). *Anatomia degli animali da laboratorio*. Casa Editrice: Ambrosiana.

- GUDE, W. D.; Cosgrove, G. E. i Hirsch, G. P. (1982). *Histological atlas of the laboratory mouse*. Plenum Press NY.
- IWAKI, T.; YAMASHITA, H. i HAYAKAWA, T. (2001). *A color atlas of sectional Anatomy of the mouse*. Braintree Scientific, Inc.
- POPESKO, P.; RAJTOVÁ, V. i HORÁK, J. (1992). *A colour atlas of the anatomy of small laboratory animals*. London: Wolfe publishing Ltd.

Paraules clau

Autoaprenentatge, anatomia, fenotip, ratolí.

Finançament

Aquesta innovació docent ha rebut el suport d'un ajut corresponent a la convocatòria d'ajuts 2006 per a projectes d'innovació docent de la UAB.

Materials complementaris del CD-ROM

Imatges de l'atles fotogràfic de l'anatomia del ratolí.

Responsable del projecte

Jesús Ruberte

Departament de Sanitat i Anatomia Animals

Unitat d'Anàlisi Morfològica del CBATEG

Universitat Autònoma de Barcelona

jesus.ruberte@uab.cat

Presentació del responsable del projecte i del grup de treball

El doctor Jesús Ruberte, professor d'Anatomia i Embriologia de la Facultat de Veterinària de la Universitat Autònoma de Barcelona, i el seu grup tenen una dilatada experiència en la publicació de material docent. Entre altres obres, han publicat tres volums d'*Anatomia del gos i el gat*, que s'han traduït a altres llengües, i han estat llibres de referència en el món de l'anatomia a escala nacional i internacional. Actualment, és el responsable de la Unitat d'Anàlisi Morfològica del Centre de Biotecnologia Animal i Teràpia Gènica de la UAB i la seva recerca se centra en l'estudi del sistema vascular en ratolins modificats genèticament com a models de malalties humanes.

Membres que formen part del projecte

Ana Carretero

Departament de Sanitat i Anatomia Animals

Unitat d'Anàlisi Morfològica del CBATEG

Universitat Autònoma de Barcelona

ana.carretero@uab.cat

Marc Navarro
Departament de Sanitat i Anatomia Animals
Unitat d'Anàlisi Morfològica del CBATEG
Universitat Autònoma de Barcelona
marc.navarro@uab.cat

Víctor Nacher
Departament de Sanitat i Anatomia Animals
Unitat d'Anàlisi Morfològica del CBATEG
Universitat Autònoma de Barcelona
victor.nacher@uab.cat

Verònica Melgarejo
Unitat d'Anàlisi Morfològica del CBATEG
Universitat Autònoma de Barcelona
veronica.melgarejo@uab.cat

David Ramos
Departament de Sanitat i Anatomia Animals
Unitat d'Anàlisi Morfològica del CBATEG
Universitat Autònoma de Barcelona
david.ramos@campus.uab.cat

Mariana López-Luppo
Departament de Sanitat i Anatomia Animals
Unitat d'Anàlisi Morfològica del CBATEG
Universitat Autònoma de Barcelona
mariana.lopez@uab.cat

Luisa Mendes-Jorge
Departament de Sanitat i Anatomia Animals
Unitat d'Anàlisi Morfològica del CBATEG
Universitat Autònoma de Barcelona
lmjorge@fmv.utl.pt

Ivonne Espada
Departament de Medicina i Cirurgia Animals
Facultat de Veterinària
Universitat Autònoma de Barcelona
ivonne.espada@uab.cat

Elaboració de recursos docents en línia per a l'ensenyament i l'aprenentatge de l'anatomia veterinària

Carlos López Plana

Manel López Béjar, Pedro Mayor Aparicio, Irina García Ispuerto

Departament de Sanitat i d'Anatomia Animals

Facultat de Veterinària

Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

Els atles d'anatomia adaptats a l'entorn web són eines de consulta permanent i de suport a l'estudi que permeten fer front als problemes de l'ensenyament tradicional de l'anatomia veterinària. En la preparació es va crear un banc d'imatges digitals a partir de disseccions de qualitat. Les imatges, arxivades en format PDF, es van etiquetar mitjançant el programa Adobe Acrobat i es van vincular a una pàgina web que permet que l'aprenentatge es dugui a terme seguint una seqüència lògica. Els atles s'han publicat a la plataforma Veterinària Virtual de la Facultat de Veterinària de la UAB i són també aptes per presentar-se en format CD-ROM. Són recursos didàctics fàcilment disponibles, d'accés permanent i de baix cost econòmic, que són molt ben valorats pels estudiants. L'ús pot disminuir la presencialitat i facilitar l'adaptació a l'espai europeu d'educació superior (EEES).

Àmbit general d'interès de la innovació

La innovació pot resultar convenient per a docents d'assignatures en procés d'adaptació a l'EEES i que estiguin interessats en les tecnologies de la informació i de la comunicació com a instrument de suport docent. Particularment, l'experiència que es presenta pot ser útil en matèries en què la càrrega iconogràfica sigui important, com ara en el cas de les ciències morfològiques.

1. Objectius

En la Unitat d'Anatomia de la Facultat de Veterinària de la UAB ens hem plantejat els últims anys, d'una banda, l'adaptació de la matèria a l'EEES i, de l'altra, intentar resoldre alguns dels problemes que afecten l'ensenyament i l'aprenentatge de l'ana-

tomia veterinària. En aquest sentit, els objectius que ens proposem assolir són posar a disposició de l'alumnat recursos didàctics de consulta permanentment, que suposin una alternativa a l'ensenyament presencial tradicional, que redueixin el paper del professor d'actuar com un simple transmissor de coneixements, i que millorin l'ensenyament presencial amb actuacions de suport no presencial i l'innovin.

2. Descripció del treball

2.1. Context actual

La titulació de Veterinària de la Universitat Autònoma de Barcelona es troba inclosa des del curs 2004-2005 en el Pla pilot d'adaptació a l'EEES, la finalitat principal del qual és adequar l'estructura dels estudis al nou marc normatiu i metodològic que comporta el Procés de Bolonya. En particular, l'Anatomia Veterinària és una matèria els continguts de la qual estan inclosos en les assignatures Anatomia I i Anatomia II, que s'imparteixen, respectivament, en el primer i segon semestres del primer curs de la Llicenciatura de Veterinària. Les dues assignatures sumen un total de 22,5 crèdits, la qual cosa suposa 225 hores de classe presencial teòrica i pràctica, i 19 ECTS, cosa que suposa aproximadament 475 hores de treball de l'estudiant. És doncs una matèria que comporta una càrrega de treball considerable per a l'alumnat. Les classes pràctiques de l'assignatura representen una part molt important en la càrrega lectiva i de treball total, ja que impliquen més del 50 % del total de classes i de treball de l'estudiant.

2.2. Situació sobre la qual incideix la innovació docent

Entre els problemes que comporta l'ensenyament tradicional de l'Anatomia Veterinària es troba principalment la reducció horària inevitable, almenys pel que fa a ensenyament presencial, a causa del canvi en la filosofia educativa dels nous plans d'estudis. La introducció els últims anys del sistema de crèdits europeus, basat més en el treball personal de l'estudiant que en les hores que professor i alumnat passen a l'aula, comporta un èmfasi en el temps destinat per l'estudiant al seu aprenentatge. L'estudiant adquireix més protagonisme i deixa de ser un mer receptor passiu de continguts durant la classe per adquirir un paper més participatiu i convertir-se en element actiu del seu aprenentatge. Sembla evident doncs, d'acord amb el que hem exposat, que davant de la nova situació és necessària una major diversitat metodològica i una major flexibilitat en les formes d'aprenentatge. Una de les mesures d'adaptació al sistema de crèdits europeus és que les biblioteques han d'augmentar la rellevància com a servei de suport a la docència, i també que les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) han d'assumir un rol preponderant i han d'integrar-se a la pràctica docent. En aquest sentit, la creació de recursos específics, com per exemple el disseny de pàgines web amb continguts didàctics que serveixin d'ajuda en el

procés d'ensenyament i aprenentatge, pot facilitar l'aprenentatge no presencial, autònom i actiu, i en definitiva aconseguir un augment del protagonisme de l'alumnat en el procés educatiu.

D'altra banda, tradicionalment, una gran part del temps destinat a les activitats pràctiques en Anatomia Veterinària està dedicat a les pràctiques de dissecció del cadàver de gos. Aquestes pràctiques presenten un indubtable valor formatiu però mostren desavantatges també clars, ja que l'alumnat no sempre les aprofita adequadament. La dissecció sistemàtica del cadàver consumeix una gran quantitat de temps i, a més, el treball que du a terme l'estudiant, lògicament, no és de qualitat per falta de temps, per l'evident inexperiència o perquè els grups de treball són més grans del que ho haurien de ser. A més, es tracta d'una dissecció conservadora del cadàver, que intenta preservar el màxim d'estructures, i això suposa que moltes vegades l'alumnat no rebí una idea clara de la disposició de les estructures i no en compregui bé la funció. Un problema afegit és que, lògicament, per evitar l'exposició a productes tòxics i el deteriorament de les preparacions, els estudiants no poden accedir permanentment a la consulta i l'estudi de les disseccions dutes a terme, per la qual cosa moltes vegades el que han après a la sala de dissecció s'oblida ràpidament davant de la impossibilitat de repassar-ho amb una certa freqüència. La innovació que es presenta posa a disposició de l'alumnat un recurs didàctic de consulta permanent i d'accés fàcil, que pot contribuir a pal·liar, almenys en part, els problemes de l'ensenyament tradicional de l'anatomia.

3. Metodologia

En la preparació dels atles d'anatomia inicialment es van elaborar preparacions anatòmiques de qualitat (proseccions). Les proseccions es fotografiaven amb la finalitat de crear un ampli banc d'imatges digitals. Les imatges més representatives, que se seleccionaven i arxivaven en format PDF, es van etiquetar i retolar adequadament mitjançant el programa Adobe Acrobat®, del qual la UAB té llicència de campus. En cada una de les imatges es feia constar la relació d'elements anatòmics d'interès, com també totes les dades necessàries per a la interpretació correcta de l'alumnat de la prosecció presentada. Les prestacions del programa possibiliten una certa interactivitat ja que es pot accedir a les imatges, alternativament, retolades o sense. Això permet utilitzar l'atles també com una eina que possibilita l'autoaprenentatge i l'autoavaluació.

Les imatges es van vincular a una pàgina web, elaborada per mitjà d'un programa editor de pàgines web, que va permetre organitzar els documents de manera que el lector, l'estudiant en el nostre cas, tingués un accés ràpid i manejable a l'índex general de la pàgina i a l'índex d'imatges. Es van crear hipervincles que facilitaven la localització dels diferents apartats del text que serveix de fil conductor del document i que permetien arribar per diferents vies i amb senzillesa a les diverses imatges que es posen a disposició de l'alumnat. L'organització i la presentació de la pàgina web es va fer de manera

que a l'alumnat, a partir d'un text explicatiu, pogués accedir ràpidament a visualitzar la imatge elegida i a tornar ràpidament al text. Com a possibilitat alternativa, es pot accedir també des de la pàgina a cada una de les imatges independentment del text; en aquest cas, les imatges es van ordenar seguint una seqüència lògica progressiva, des les més superficials a les més profundes, i des les regions proximals a les distals. D'altra banda, l'estructura de la pàgina web permet l'actualització ràpida dels continguts, ja que és prou versàtil com perquè pugui modificar-se, afegint o substituint materials, de forma molt simple. La manera de presentar el material didàctic la fa apta per presentar-se a més en format CD-ROM.

Els atles es van publicar i posar a disposició dels estudiants a la plataforma Veterinària Virtual de la Facultat de Veterinària de la UAB. El conjunt de pàgines web permet l'accés a centenars d'imatges adequadament comentades que tracten diferents temes dels camps de l'anatomia i l'embriologia, i que són representatives de les pràctiques que es duen a terme a la sala de dissecció.

D'altra banda, es va consultar a l'alumnat sobre el grau d'acceptació dels materials didàctics posats a la seva disposició, i es va fer també un seguiment de les qualificacions obtingudes els últims cursos acadèmics.

4. Resultats

4.1. Recursos educatius elaborats

Els últims anys s'han publicat en suport digital els treballs següents a la plataforma Veterinària Virtual de la UAB:

Músculos de los miembros del perro. Atlas virtual

<http://minnie.uab.es/~veteri/21197/atlas/inicio.htm>

Músculos del perro: Cuello, tronco y cola. Atlas virtual

<http://minnie.uab.es/~veteri/21202/inicio.htm>

Atlas del desenvolupament embrionari preimplantacional dels mamífers domèstics

http://minnie.uab.es/~veteri/21197/embriologia_atles/AtlesText.html

Los miembros del perro: Inervación y vascularización. Atlas virtual

<http://minnie.uab.es/~veteri/21197/AIVM/inicio.html>

L'aspecte general de les pàgines web queda reflectit en les figures 1-4.

Figura 1. Aspecte general de la pàgina web. L'índex general i l'índex d'imatges apareixen a l'esquerra del document. Els hipervincles dels índexs permeten la navegació pel document principal, situat a la dreta de la pantalla, i per les imatges, incloses en arxius independents



Figura 2. Aspecte general de la pàgina web. El text serveix de fil conductor del document i permet arribar per diferents vies i amb senzillesa a les diferents imatges que es posen a disposició de l'alumnat



Figura 3. Imatge en format PDF on apareix una dissecció del membre pelvià del gos que permet apreciar diferents estructures anatòmiques marcades amb lletres i números. Les imatges es van etiquetar i van retolar adequadament mitjançant el programa Adobe Acrobat®, del qual la UAB té llicència de campus. Les etiquetes estan plegades (compareu-la amb la figura 4)

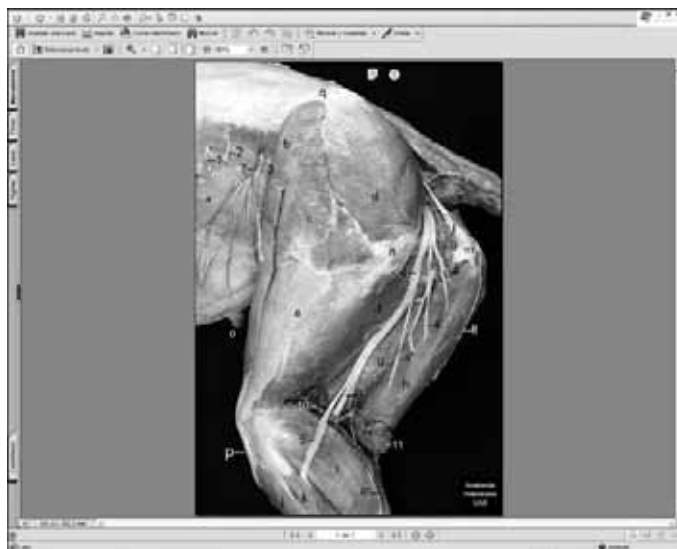
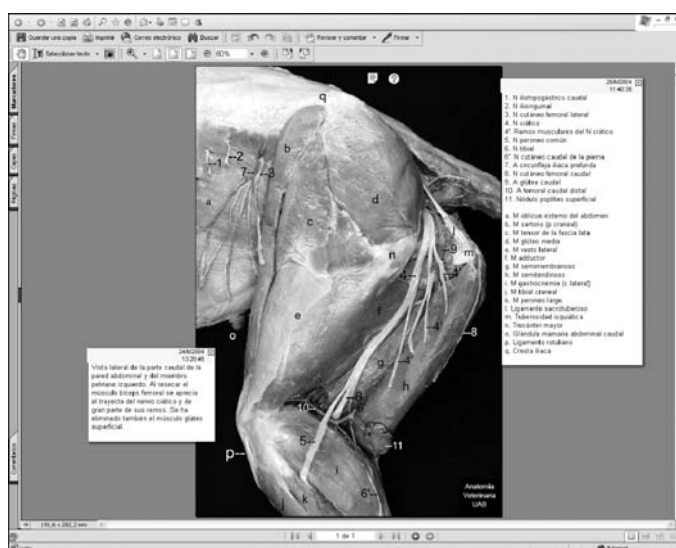


Figura 4. En la imatge apareix la mateixa dissecció que en la figura 3, però en aquest cas s'han desplegat les etiquetes per poder identificar les diferents estructures i conèixer com s'ha fet la dissecció



4.2. Valoració dels estudiants

A fi de conèixer l'opinió dels estudiants sobre els materials educatius elaborats, abans de finalitzar l'època de classes dels cursos 2004-2005 i 2006-2007 se'ls va fer arribar un qüestionari que incloïa diverses preguntes sobre els recursos didàctics d'anatomia atesa la disposició. De l'anàlisi de les enquestes es desprèn que els estudiants valoren de forma destacable la publicació en línia dels atlas d'anatomia com a element de suport per a l'estudi. Una majoria gairebé unànime dels enquestats valora com a alt o molt alt l'interès d'aquests recursos en el procés d'aprenentatge (vegeu la figura 5). La freqüència d'utilització és, d'altra banda, elevada (vegeu la figura 6). En aquest sentit, es pot destacar que la freqüència d'utilització dels atlas en línia va ser significativament més alta el curs 2006-2007 que el curs 2004-2005. Sens dubte aquest fet està relacionat amb les metodologies d'avaluació continuada introduïdes el curs 2006-2007, que estimulen la consulta dels materials educatius amb una assiduitat més gran.

Figura 5. Valoració de l'alumnat dels materials de l'assignatura Anatomia I el curs 2006-2007. 1: valoració molt baixa, 5: valoració molt alta. $n = 144$

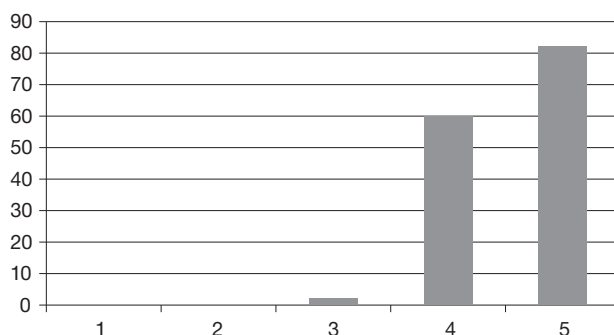
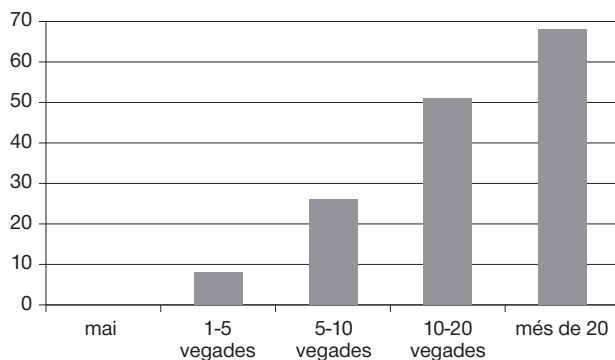


Figura 6. Freqüència d'utilització dels materials de l'assignatura Anatomia I el curs 2006-2007. $n = 144$



Si se sol·licitava als enquestats que valoressin la qualitat de les imatges presentades, o si el format de presentació del material era el més adequat, el 92,5 % van considerar que les imatges eren bones o molt bones, i una mica menys, un 80 %, van creure que el format de presentació del material va ser adequat o molt adequat. La major part dels estudiants matriculats, un 73 %, van utilitzar com a complement a les classes de teoria o de pràctiques tant els llibres recomanats en la guia docent de l'assignatura com els atlas en línia d'anatomia.

La facilitat per accedir al material en línia es determina en moltes ocasions per l'equipament informàtic que hi ha al domicili. En aquest sentit, i el curs 2006-2007, un 2,8 % dels enquestats encara no tenia ordinador a casa seva, i un 7 % tenia ordinador però no disposava de connexió; un 15 % va manifestar tenir una connexió normal i, finalment, un 75 % disposava de connexió ADSL. Aquesta última dada difereix significativament del registrat el 2004-2005, quan les connexions de banda ampla només arribaven al 52 % del total de matriculats. Finalment, quan es va consultar a l'alumnat si preferirien disposar del material en un altre tipus de suport, només un 35 % va declarar que ja era suficient disposar del material a Internet; tanmateix, per a un 43 % hagués estat més còmode tenir un CD-ROM, i fins i tot un 22 % va indicar que li hauria resultat més còmode disposar del document en paper, fins i tot encara que això li hagués suposat un cost econòmic. És evident que disposar de bon equipament informàtic i amb connexió ADSL és important per treure el màxim profit als recursos en línia; a més, de les dades obtingudes pot inferir-se que un bon percentatge d'alumnat prefereix no dependre dels alts i baixos de la xarxa, i que per a molts no acaba de resultar còmode estudiar directament a la pantalla de l'ordinador.

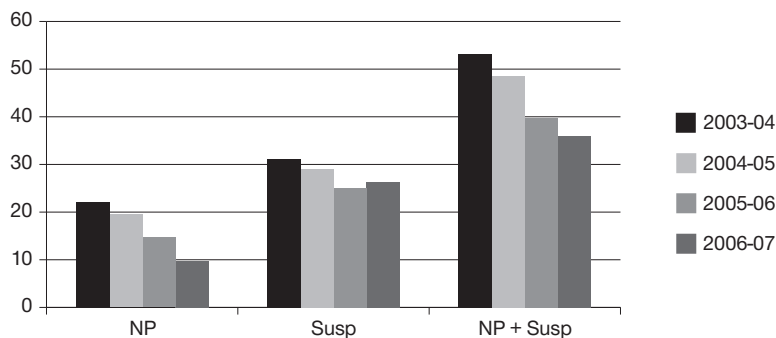
4.3. Resultats acadèmics obtinguts

Quan s'analitzen els resultats acadèmics dels estudiants, s'observa com milloren lentament en relació amb els obtinguts en cursos anteriors (vegeu la figura 7). Tanmateix, la simple introducció de les TIC no canvia l'ensenyament de manera significativa si no es plantegen també canvis en les pràctiques pedagògiques (Cebrián, 2003). D'acord amb aquesta afirmació, creiem que la millora en els resultats no es deu únicament i simplement als materials educatius posats a disposició de l'alumnat, sinó a la introducció de l'avaluació continuada els últims cursos acadèmics, una vegada iniciada l'adaptació de la matèria a l'EEES. En aquest sentit, pensem que els atlas presentats permetran la introducció de diferents modalitats d'avaluació continuada formativa gestionada a través d'Internet, la qual cosa s'ha revelat com una estratègia eficaç per fomentar l'aprenentatge de l'alumnat (Cebrián, 2003).

5. Conclusions

La publicació en la plataforma Veterinària Virtual de la UAB dels atlas d'anatomia suposa un recurs didàctic fàcilment disponible, de baix cost econòmic i d'accés permanent,

Figura 7. Resultats acadèmics obtinguts en l'assignatura Anatomia I. Els percentatges de no presentats (NP) i de suspensos (Susp), i per tant el percentatge d'estudiants que no superen l'assignatura, es redueixen els últims cursos acadèmics atesa la introducció de modalitats d'avaluació continuada que provoquen una millora clara en els resultats



que l'alumnat pot consultar en qualsevol moment, tant des de la facultat com des del domicili, des de qualsevol ordinador connectat a la xarxa. L'ús implica una reducció de la dependència de l'ensenyament presencial de l'Anatomia Veterinària, i disminueix també la dependència de l'aprenentatge a la sala de dissecció i de les limitacions d'espai i temps que això comporta. Quan el recurs docent està ben presentat i ben elaborat, l'alumnat el valora molt bé, si bé la utilització només s'optimitza quan es disposa d'un equipament informàtic adequat. La utilització d'aquest instrument didàctic pot promoure l'autoaprenentatge i facilitar la introducció d'estratègies d'avaluació continuada formativa. L'ús d'aquests materials pot ser una eina útil en el procés d'adaptació de l'assignatura a l'EEES.

En el futur ens plantegem publicar nous atles que ampliïn el ventall de continguts ja existent. També, com que ens dirigim cap a una educació més centrada en l'estudiant, on el paper del professor canvia per deixar de ser el protagonista i convertir-se en un facilitador del procés d'aprenentatge, sembla convenient introduir en el material en línia una relació d'objectius d'aprenentatge ben estructurats i factibles en el temps disponible. Així mateix seria adequat incloure en el document proves d'autoavaluació amb la finalitat que l'estudiant comprovi per si mateix si va assolint els objectius educatius proposats.

Referències

- BOSCO, A. (2007). «EVAINU Research: New virtual learning environments for educational innovation at university». *Journal of Cases on Information Technology*, 9 (2), 49-60.
- CEBRIÁN, M. (coord.) (2003). *Enseñanza virtual para la innovación universitaria*. Madrid: Narcea.
- PARCERISA, A. (coord.) (2005). *Materiales para la docencia universitaria*. Barcelona: Octaedro/ICE-UB.

Accessos d'interès

- Web de la innovació: <http://quiro.uab.es/>

Paraules clau

Anatomia veterinària, educació, aprenentatge assistit per ordinador, TIC.

Finançament

Projecte finançat pel programa de l'AGAUR de millora de la qualitat docent de les universitats catalanes (MQD) per a l'any 2006 (convocatòria 2004MQD 00094)

Convocatòria UAB d'ajuts 2003 per a projectes d'innovació docent (convocatòria 2004 00049).

Materials complementaris del CD-ROM

Demostració de la web *VETERINÀRIA VIRTUAL*: recorregut per l'atles virtual d'imatges realitzades a partir de disseccions a l'assignatura Anatomia I.

Responsable del projecte

Carlos López Plana
Departament de Sanitat i d'Anatomia Animals
Facultat de Veterinària
Universitat Autònoma de Barcelona
carlos.lopez@uab.cat

Presentació del responsable del projecte i del grup de treball

El responsable del projecte és professor de l'Àrea d'Anatomia i Anatomia Patològica Comparada des de 1984; és professor titular des de 1993 i ha estat responsable, en diferents cursos, de les assignatures Anatomia I, Anatomia II i Anatomia Clínica de la llicenciatura de Veterinària de la UAB. Ha estat coordinador de titulació i dinamitzador del Pla pilot d'adaptació a l'EEES dels estudis de Veterinària. Actualment és vicedegà de Docència de la Facultat de Veterinària de la UAB.

Membres que formen part del projecte

Manel López Béjar
Departament de Sanitat i d'Anatomia Animals
Facultat de Veterinària
Universitat Autònoma de Barcelona
manel.lopez.bejar@uab.cat

Pedro Mayor Aparicio
Departament de Sanitat i d'Anatomia Animals
Facultat de Veterinària

Universitat Autònoma de Barcelona
pedrogines.mayor@uab.cat

Irina García Ispuerto
Departament de Sanitat i d'Anatomia Animals
Facultat de Veterinària
Universitat Autònoma de Barcelona
irina.garcia@uab.cat

Informatització i digitalització de casos de necròpsia reals com a base de l'autoaprenentatge en patologia veterinària

Alberto Marco Valle

Departament de Sanitat i Anatomia Animals

Facultat de Veterinària

Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

Es descriu breument el procediment pel qual a partir dels casos de necròpsia remesos a un servei de diagnòstic públic de patologia veterinària es programa:

1. Un mòdul de pràctiques de necròpsia amb casos reals.
2. Docència d'autoaprenentatge mitjançant l'elaboració de treballs clinicopatològics basats en «casos reals».
3. Seminaris d'exposició i discussió pública dels casos d'autoaprenentatge presentats pels mateixos estudiants.
4. Creació i manteniment d'una col·lecció dipòsit d'imatges digitalitzades de patologia veterinària única a Catalunya.
5. Una pàgina web de gran interès docent en què es publica una selecció dels casos de necròpsia més rellevants d'entre els fets cada curs.
6. S'utilitzen activament durant tot el procés —completament informatitzat i digitalitzat— TIC i procediments docents propis de l'EEES que promouen de manera molt activa el foment del criticisme i el plantejament sistemàtic d'hipòtesis explicatives dels fets observats, cosa que constitueix en conjunt una molt bona introducció a la pràctica professional.

Àmbit general d'interès de la innovació

En general, en disciplines de l'àmbit de Ciències de la Salut.

1. Objectius

1. Eficàcia més gran de les pràctiques de necròpsia basades en casos reals. S'ha d'aprofitar un mateix cas de necròpsia per a:
 - a) Programar pràctiques basades en casos reals a la sala de necròpsies de la Facultat de Veterinària.

- b) Permetre l'«assistència virtual» a casos de necròpsia addicionals —a què els estudiants no tindrien accés de cap altra manera— mitjançant l'exposició de seminaris basats en casos reals (docència programada).
 - c) Aconseguir accés lliure a una selecció dels casos de necròpsia esmentats mitjançant Internet: la «necròpsia virtual».
2. Eliminar els seminaris de «teoria».
 3. Utilitzar els casos de necròpsies per a la programació d'«autoaprenentatge» basat en casos reals.
 4. Desenvolupar aptituds d'autoaprenentatge per a l'elaboració i justificació d'informes complexos, com també perquè s'exposin públicament.
 5. Crear i mantenir un gran arxiu digitalitzat d'imatges de casos de necròpsia i casos clinicopatològics amb finalitat i interès acadèmics.

2. Descripció del treball

La proposta metodològica exposada pren sentit en el context de l'espai europeu d'educació superior com a proposta docent que impulsa directament:

1. l'autoaprenentatge com a metodologia docent,
2. l'ensenyament basat en casos reals,
3. l'avaluació continuada,
4. la utilització de TIC,
5. el treball en equip i
6. la utilització intensiva del raonament, l'argumentació i el plantejament d'hipòtesis per tal de resoldre problemes.

La proposta consisteix en la utilització de casos de necròpsia remesos al Servei de Diagnòstic de Patologia Veterinària (SDPV) del Departament de Sanitat i Anatomia Animals com a casos d'autoaprenentatge basats en casos reals que s'elaboren i resolen en grup i que, posteriorment, s'exposen públicament en seminaris de la mateixa assignatura. Finalment, se'n publica una selecció representativa a Internet.

3. Metodologia

Es tracta d'una activitat obligatòria. Es fa en grup (2-3 alumnes) i el procés bàsic és:

1. Els estudiants fan les necròpsies durant les pràctiques programades d'Anatomia Patològica («pràctiques basades en casos clinicopatològics reals»).
2. Elecció (tutoritzada) d'un cas de necròpsia fet prèviament durant el mòdul pràctic (2 setmanes).
3. Elaboració —amb les dades obtingudes en la necròpsia— d'un informe clinicopatològic complet en format escrit.
4. Exposició pública del cas de necròpsia fet a la resta dels companys en sessions específiques de presentació de casos durant els seminaris de l'assignatura.

5. Publicació d'una selecció supervisada dels casos esmentats a Internet: «La necròpsia virtual».

Per fer el treball se subministra:

1. La història clínica que acompanya la sol·licitud de necròpsia.
2. Una còpia de l'informe oficial de necròpsia emès pel SDPV de cada cas.
3. Per a l'exposició del cas de necròpsia als seminaris corresponents, les imatges macroscòpiques i microscòpiques més significatives necessàries per completar-los. Durant tot el procés el professorat de l'assignatura està disponible per a la discussió de l'evolució del treball o per a la resolució dels possibles problemes o imprevistos que puguin sorgir en l'elaboració.

L'informe clinicopatològic ha de tenir els apartats obligatoris següents:

3.1. Dades de l'animal necropsiat

- Espècie
- Raça
- Edat
- Sexe

3.2. Història clínica

Inclou tota la informació rellevant referent a la malaltia que ha provocat l'eutanàsia o la mort de l'animal. Això suposa:

1. l'anamnesi del cas,
2. els resultats de l'exploració clínica del pacient o de la inspecció sanitària d'una explotació,
3. les anàlisis complementàries fetes (hemograma, serologia, bioquímica, microbiologia, parasitologia...) i
4. els resultats de les tècniques de diagnòstic d'imatge emprades. Si el cas de necròpsia procedeix de l'HCV o de les granges de la Facultat, els estudiants consulten i estudien els expedients disponibles en els centres esmentats.

3.3. Macroscòpia

Descripció concisa però precisa de les lesions i les troballes anatomicopatològiques macroscòpiques observades.

3.4. Microscòpia

Descripció de les lesions microscòpiques observades, com també de les tècniques patològiques complementàries que es puguin haver emprat.

Tant les imatges macroscòpiques (que es fan durant les pràctiques de necròpsies) com les microscòpiques les facilita el professorat responsable de l'assignatura directament als estudiants. Per a això es creen arxius (carpetes) corresponents als casos de necròpsia i degudament identificats amb la clau de la necròpsia que es tracti es desca-

reguen a través de la xarxa en el directori temporal comú a tots els ordinadors de l'aula informàtica de la Facultat, aula des de la qual els estudiants poden preparar les presentacions de PowerPoint corresponents a cada un dels casos. Les imatges emprades en tot el procés pertanyen a l'arxiu de Patologia Digital d'Anatomia Patològica de la Facultat de Veterinària de la UAB.

3.5. Diagnòstic

Si és possible, s'insta que s'estableixin tres tipus de diagnòstic:

1. *Anatomicopatològic o lesional*, per al qual es requereix un ús molt precís i apropiat de la terminologia.
2. *Etiològic*, en cas que es pugui identificar algun agent causal (víric, bacterià, parasitari, tòxic, etc.).
3. Quan això és possible, el *diagnòstic de la malaltia* que ha causat la mort (o eutanàsia) de l'animal.

S'ha d'advertir que no sempre es pot disposar dels tres tipus de diagnòstic, cosa que no eximeix de la necessitat d'argumentar i d'especular raonablement sobre la causa o causes de la malaltia que patia l'animal necropsiat.

3.6. Discussió

3.6.1. Patogènia

El desenvolupament d'aquest apartat té com a objectiu integrar tota la informació disponible del cas concret que s'analitza i establir relacions causa-efecte raonables (i raonades) entre les diferents lesions anatomicopatològiques observades i entre aquestes lesions i els signes clínics (síntomatologia) amb què es manifestaven durant la malaltia de l'animal.

La patogènia se subdivideix, al seu torn, en tres apartats que faciliten la comprensió general del cas:

1. Establir relacions de causalitat entre les lesions observades.

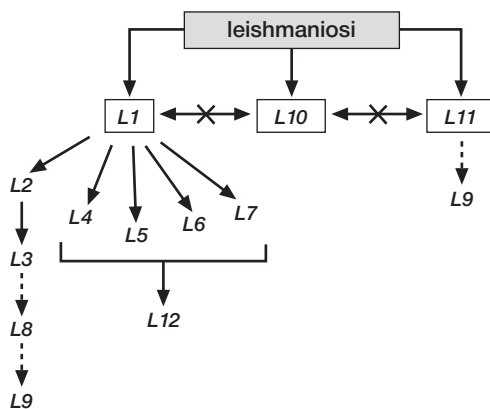
Aquest exercici té com a objectiu:

- a) Esbrinar si hi ha relacions de causalitat entre les diferents lesions diagnosticades.
- b) Esbrinar si les lesions esmentades, en conjunt, estan vinculades fisiopatològicament a una mateixa síndrome o una mateixa malaltia o si, al contrari, hi ha lesions no vinculades aparentment entre si que poden tenir diferent causa.
- c) Esbrinar si hi ha malalties concurrents. És a dir, és necessari saber si les diferents lesions evidenciades són conseqüència d'una mateixa causa primària o de diferents causes que puguin haver actuat concomitantment en l'individu.
- d) Esbrinar quines lesions són primàries (derivades directament de la causa de malaltia) i quines són secundàries (derivades de lesions primàries).

A continuació s'exposen alguns exemples d'esquemes patogènics elaborats segons les relacions de causalitat establertes o suposades en el conjunt de les lesions observades:

Figura 1. Esquema patogènic de la leishmaniosi

Relacions de causalitat
Exemple 1



(L1, L2, L3, L4, L5... Ln) = lesions

→ = verificació bibliogràfica

Diagnòstic lesional

- L1: vasculitis necrosant sistèmica
- L2: degeneració necrosi miocàrdica
- L3: hemopericardi
- L4: hipema
- L5: petèquies - equimosis multiorgàniques
- L6: hemorràgies alveolars
- L7: hematoquèzia
- L8: congestió passiva crònica hepàtica
- L9: ascites
- L10: limfadenopatia generalitzada
- L11: glomerulonefritis crònica
- L12: icterícia

L1, L10, L11 → lesions primàries no independents

L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L12 → lesions secundàries

L'avaluació de les relacions de causalitat entre les diferents lesions patològiques observades es fonamenta en proposicions hipotètiques simples que valoren la possible relació causa-efecte entre cada una d'elles. Es tracta de proposicions simples del tipus: $L1 \rightarrow L2$, en la qual $L1$ seria la causa de $L2$. Òbviament, l'establiment d'aquestes relacions de causalitat s'ha d'argumentar sempre d'acord amb la bibliografia bàsica existent (textos genèrics de referència recomanats per les diferents disciplines acadèmiques).

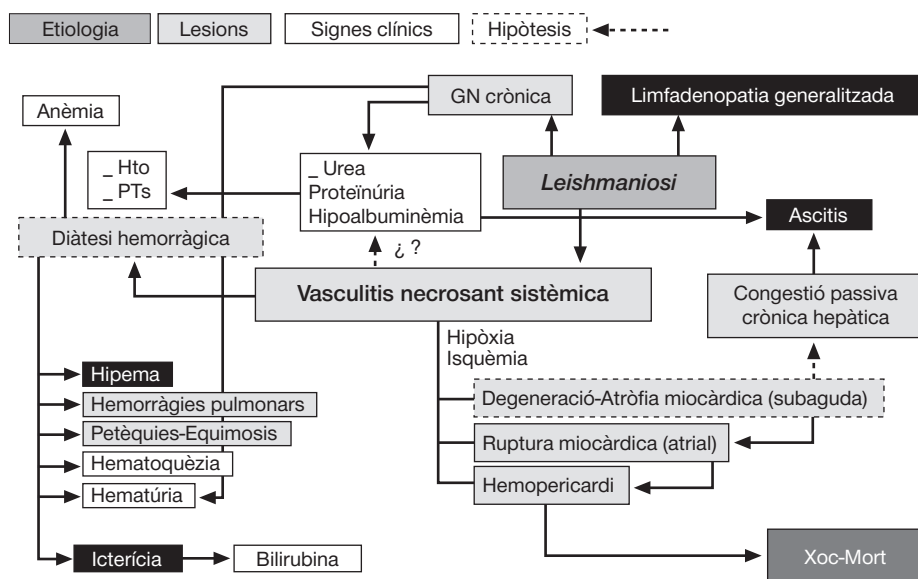
2. Establir relacions de causalitat entre les lesions i els signes clínics i la simptomatologia observada.

Aquest exercici té com a objectiu:

- a) Esbrinar si hi ha relacions de causalitat en les diferents lesions diagnosticades i els signes clínics i la simptomatologia.
- b) Esbrinar si el conjunt dels signes clínics observats són manifestació d'una mateixa síndrome o d'una mateixa malaltia o si, al contrari, hi ha signes clínics i simptomatologia no vinculats aparentment entre si que puguin estar provocats per diferents causes.
- c) Esbrinar si hi ha malalties concomitants.

Exemple 1: (vinculat a l'exemple 1 de relacions de causalitat)

Figura 2. Relacions de causalitat



3. Esbrinar la causa última de mort de l'individu.

Tant des d'un punt de vista deontològic professional, com des d'un punt de vista científic, en última instància, l'objectiu final és intentar explicar al més rigorosament possible l'evolució de la malaltia i esbrinar la causa última (o causes coadjuvants) que ha ocasionat la mort de l'animal, o, si escau, fer-ne hipòtesis raonades i raonables (contrastades mitjançant la bibliografia).

3.6.2. Diagnòstic diferencial

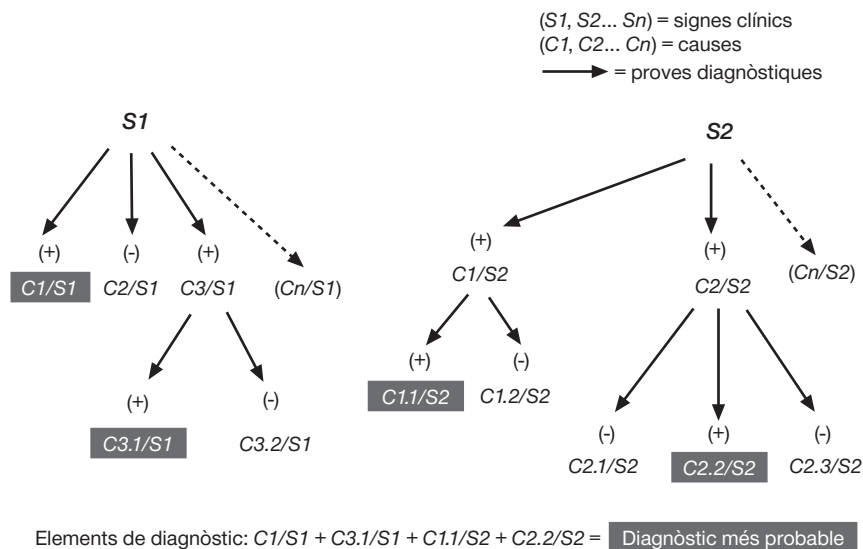
En essència, en aquest apartat es «recrea» exhaustivament tot el procés de diagnòstic seguit pels professionals/professorat responsables del cas clinicopatològic estudiat: des que el pacient va començar a mostrar signes clínics de malaltia —ante mortem— fins que es va necropsiar i es va fer l'informe final sobre la causa de la mort —post mortem.

La «recreació» esmentada es fa mitjançant l'ocupació d'un protocol raonat i sistemàtic que intenta discernir, d'entre totes les possibles causes dels signes clínics que mostrava el pacient, només les realment relacionades amb la malaltia que patia l'animal. A aquest procés se l'anomena **algorisme diagnòstic**. Per a això, el protocol s'ajuda i utilitza les tècniques de diagnòstic disponibles actualment a la pràctica professional

veterinària que permeten discriminar quina causa o causes, d'entre totes les possibles, han estat en realitat responsables del procés patològic analitzat.

L'algorisme diagnòstic segueix l'esquema següent:

Figura 3. Algorisme diagnòstic



3.6.3. Bibliografia

<http://minnie.uab.es/~veteri/necropsia/index.html>

3.7. Exposició

L'exposició dels casos de necròpsia es realitza a l'aula (seminaris) de la manera següent:

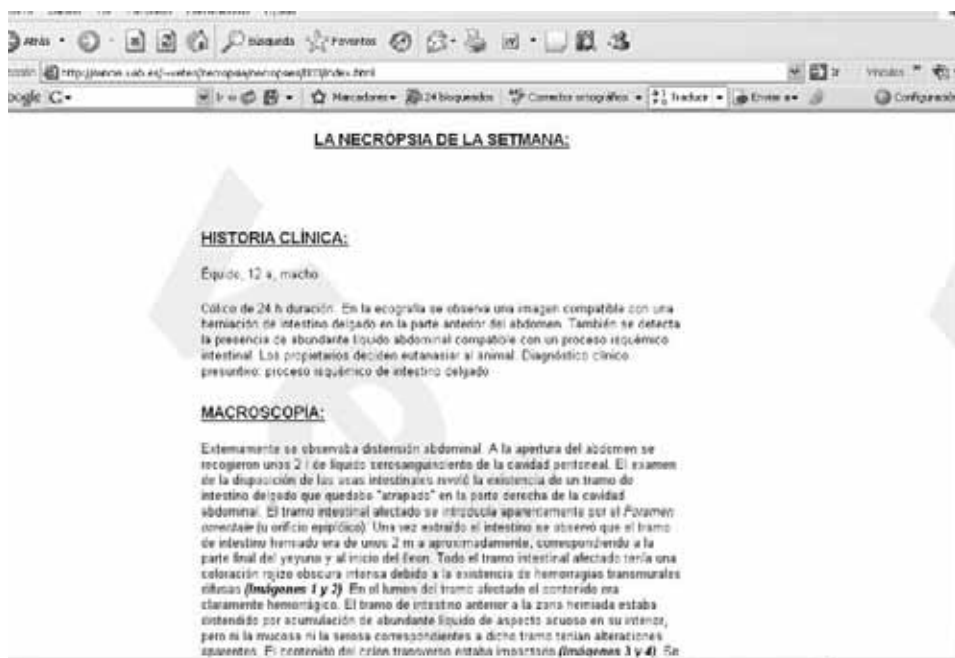
1. 4 seminaris d'1,5 hores
2. 3-4 casos/seminari
3. 2-4 alumnes/grup
4. Procediment:
 - a) Exposició lliure (prop de 15-20 m).
 - b) Discussió entre el grup expositor i la resta d'estudiants i el professorat.
 - c) Reflexió final del professorat sobre el cas i valoració de punts forts i febles de l'informe presentat i de l'exposició.
- Avaluació: equival al 20 % de la nota final. Té en consideració el format de presentació del treball, el contingut i l'exposició i la discussió a l'aula.

3.8. La necròpsia virtual

Una selecció dels casos més rellevants o representatius dels fets durant el mòdul de pràctiques de necròpsia s'exposa permanentment a Internet a la pàgina de «La necròpsia virtual»: <http://minnie.uab.es/~veteri/necropsia/index.html>

L'objectiu és aconseguir un patrimoni prou representatiu com perquè serveixi de complement inestimable a la docència reglada.

Figura 4. La necròpsia virtual



4. Resultats

L'aplicació de les iniciatives descrites permet obtenir els resultats següents:

- Augment del nombre de necròpsies a les quals «assisteixen» els estudiants (12-15 necròpsies addicionals/estudiant): a més de les necròpsies «reals» a què assisteixen els estudiants durant les pràctiques de necròpsia de l'assignatura (25 h programades), tot l'alumnat té l'oportunitat d'assistir a l'exposició de 12-15 necròpsies «virtuals» addicionals caracteritzades per un important nivell de desenvolupament de la patogènica i la discussió dels casos esmentats. Addicionalment, «La necròpsia virtual» d'Internet és una pàgina sempre disponible per a consulta del patrimoni de necròpsies de diferents espècies seleccionat pel professorat de la disciplina.

- Aprofitament d'una mateixa necròpsia per a la programació de dues pràctiques diferents, de manera que algunes necròpsies seleccionades a la sala de necròpsies per l'interès docent, a més de discutir-se in situ a la sala de necròpsies, les desenvolupen posteriorment grups d'estudiants tal com s'ha exposat prèviament.
- Eliminació dels seminaris teòrics, ja que la pràctica de la necròpsia és indubtablement el tipus de pràctica més important i recomanable des del punt de vista docent de l'assignatura i un dels més importants de la titulació. L'eliminació de seminaris que no tenien cap altra missió que facilitar el compliment docent dels crèdits pràctics assignats i la substitució per pràctiques més apropiades era prioritària. Addicionalment, com que l'entrada anual de casos de necròpsia i el nombre d'estudiants que cursa cada any l'assignatura (prop de 180) no permet programar més de dues setmanes de necròpsies/alumne, es va recórrer a la necròpsia virtual com un tipus de pràctica que, encara que inferior en qualitat a la necròpsia real, reunia tanmateix altres importants característiques que la feien útil i interessant d'acord amb els criteris docents propiciats per l'EEES.
- Reducció de presencialitat: l'esforç que ha de fer cada estudiant per elaborar l'informe de necròpsia s'estima en 40 hores.
- L'avantatge principal i el benefici més important docent que implica aquesta tipologia docent és que suposa un aprenentatge «integrat» de l'acte clínic i de tot el procés de diagnòstic de la malaltia, d'on es desprèn, al seu torn, que la característica principal d'aquestes pràctiques és la interdisciplinarietat, ja que per fer els informes i per exposar-los a l'aula es requereix treballar inevitablement amb diferents assignatures de medicina i de sanitat veterinària, en concret, amb les més relacionades amb l'àmbit professional.
- Aprenentatge directe dels professionals responsables dels casos estudiats: en tot moment l'estudiant, a més de les tutories pròpies de l'assignatura, pot consultar l'expedient clinicopatològic del cas i discutir-lo amb els professionals que van tenir responsabilitats en el cas de necròpsia estudiat.
- Establiment de relacions causa-efecte entre el quadre clínic i el quadre lesional (patogènia) del cas concret de necròpsia estudiat: suposa que l'estudiant ha de fer un esforç de comprensió de la fisiopatologia i la patologia del cas estudiat, el principal avantatge del qual és que es refereix a l'animal concret objecte de la necròpsia i no a la malaltia que en un sentit genèric poguéu patir. És a dir, es tracta d'aprenentatge sobre un «cas real», que implica l'avantatge importantíssim de ser, si no equiparable, sí demostratiu i assimilable als casos reals que l'estudiant ha de resoldre durant l'exercici professional.
- Obligatorietat de dur a terme un algorisme diagnòstic justificat i argumentat: la importància crucial del protocol de diagnòstic que s'ensenya a l'estudiant en aquest tipus de pràctiques és la mateixa que solen utilitzar els veterinaris de medicina i sanitat veterinària en l'exercici de la seva professió. Així mateix, es considera d'importància crucial ensenyar a l'estudiant que no sempre tots els casos poden resol-

dre's (diagnosticar-se) de manera satisfactòria o fiable, fet que s'ha d'acceptar, per inevitable.

- Utilització apropiada de la terminologia i adquat dels conceptes: en els diferents apartats de l'informe es fa molt èmfasi en una utilització adequada de la terminologia, particularment pel que fa als diagnòstics.
- Foment del criticisme i del plantejament d'hipòtesis explicatives dels fets observats: en conjunt, la idea general que s'intenta aplicar per a l'elaboració de l'informe i que es transmet com a idea clau de la pràctica professional futura és que s'han de justificar i argumentar tots els termes de la discussió clinicopatològica dels possibles problemes que puguin plantejar-se a l'exercici de la professió. A més, pel que fa al diagnòstic final sobre la malaltia que ha pogut ocasionar la mort del pacient, s'insta l'estudiant a aprendre a discernir entre el que és una certesa i el que és una especulació raonada considerada probable. Per això, en cas que no sigui possible emetre un diagnòstic fiable (informació insuficient, contradictòria, inespecificitat, etc.) sobre la causa o causes de mort de l'animal, s'intenta acostumar l'alumnat que plantegi hipòtesis explicatives raonades sobre quines han pogut ser les causes més probables.
- Introducció a la pràctica professional: en general i per tot l'anterior, es considera que aquest tipus de pràctiques constitueix una bona aproximació a l'exercici professional.

5. Conclusions

1. Aquesta tipologia docent constitueix un exemple molt útil i rellevant d'«aprenentatge basat en casos reals».
2. Conceptualment i operativament, es pot equiparar a una pràctica «preprofessional».
3. Augmenta enormement l'eficiència i l'aprofitament dels casos de necròpsia, un tipus d'activitat més aviat escassa i bastant onerosa quant a la realització: es maximitza enormement l'aprofitament dels casos de necròpsia reals fets en l'SDPV a la sala de necròpsies de la Facultat de Veterinària.
4. Constitueix un tipus d'aprenentatge que promou i fomenta de manera radical el criticisme i el pensament lògic i sistemàtic.
5. El conjunt del procés permet mantenir un importantíssim arxiu de patologia digital, únic a Catalunya.
6. Grau d'acceptació i consideració molt important de tot el procés per l'alumnat.

Referències

- Bosco, A. (2007). «EVAINU research: new virtual learning environments for educational innovation at university». *Journal of cases on information technology*. 9 (2), 49-60.

Accessos d'interès

- Web veterinària virtual: <http://quiroyuab.es>

Paraules clau

Autoaprenentatge basat en casos reals, interdisciplinarietat, criticisme, arxiu de patologia digital, eficiència docent, EEES, TIC.

Finançament

Aquest projecte està finançat pel programa de l'AGAUR de millora de la qualitat docent de les universitats catalanes (MQD) per a l'any 2005 (número identificador 2005MQD 00055).

Materials complementaris del CD-ROM

Demostració de la web *VETERINÀRIA VIRTUAL*: recorregut virtual per les necròpsies reals a l'assignatura Anatomia Patològica Especial.

Responsable del projecte

Alberto Marco Valle
 Departament de Sanitat i Anatomia Animals
 Facultat de Veterinària
 Universitat Autònoma de Barcelona
alberto.marco@uab.es

Presentació del responsable del projecte

Alberto Marco és professor de Patologia (Anatomia Patològica) de la Facultat de Veterinària de la UAB. A més. És responsable del Servei de Diagnòstic de Patologia Veterinària, que és qui proveeix els casos de necròpsia necessaris per a les pràctiques docents. Treballa en la implantació de les TIC i de l'EEES en la docència de la patologia en veterinària, principalment en l'ús de les TIC per aconseguir la màxima accessibilitat dels estudiants a materials d'alt valor docent i també en les tipologies de l'autoaprenentatge i l'aprenentatge basat en casos reals, com ara estratègies fonamentals de l'ensenyament de la veterinària en el futur.

Membres que formen part del projecte

Natalia Majó
 Departament de Sanitat i Anatomia Animals
 Facultat de Veterinària
 Universitat Autònoma de Barcelona
natalia.majo@uab.cat

Joaquim Segalés i Coma
 Departament de Sanitat i Anatomia Animals

Facultat de Veterinària
Universitat Autònoma de Barcelona
joaquim.segales@uab.cat

Facultat de Medicina

Creació de vídeos de tècniques de bioquímica i de bases de dades de preguntes comentades

Maria Josefa Sabriá Pau

Enrique Claro, David Moreno, Noemí Robles, Jordi Ortiz, José Miguel Lizcano, Fernando Picatoste, José Aguilera, Carlos Saura, Mercedes Unzeta

Departament de Bioquímica i de Biologia Molecular

Facultat de Medicina

Universitat Autònoma de Barcelona

Ana Maria Castellano

Centre de Recursos de la Facultat de Medicina

Resum

El treball dut a terme s'emmarca en un objectiu general de producció de materials perquè s'utilitzin com a eines per afavorir l'autoaprenentatge en un entorn de docència semi-presencial. S'han fet dos vídeos de dues tècniques experimentals fonamentals en bioquímica: la cromatografia i la fixació de radiol·ligands. Ambdós vídeos corresponen a la filmació d'experiments que implicaven manipulacions sofisticades i es van dur a terme en els laboratoris docents de la Unitat de Bioquímica de Medicina. S'ha confeccionat una base de dades de preguntes de resposta múltiple que consta actualment de 200 preguntes de bioquímica i biologia molecular classificades i revisades. La utilització tutoritzada dels vídeos i de les preguntes, juntament amb l'avaluació de la comprensió de sessions presencials mitjançant un test ràpid i també l'aprofament del coneixement bioquímic a coneixements intuïtius habituals, han permès millorar el rendiment acadèmic de l'alumnat, ja que se n'ha incrementat el nombre que superen les assignatures i també la proporció d'alumnat amb bones qualificacions.

Àmbit general d'interès de la innovació

En l'assignatura Bioquímica i Biologia Molecular de primer curs dels estudis de Medicina i en les assignatures Bioquímica del Sistema Nerviós i Bioquímica Farmacològica de l'actual llicenciatura de Bioquímica (tercer i quart cursos). Altres estudis que comprenen docència de l'àmbit de les Biociències.

1. Objectius

L'objectiu global del projecte consisteix en la producció de material docent orientat a la millora de la formació i del rendiment acadèmic de l'estudiant, perquè s'utilitzi en un entorn de docència semipresencial. Els objectius concrets que es persegueixen amb els materials produïts són:

1. Afavorir la comprensió de conceptes explicats a les classes teòriques.
2. Apropar l'alumnat a tècniques experimentals inabastables en els laboratoris docents, per la complexitat o perillositat.

2. Descripció del treball

Per als objectius anteriors, s'han creat dos vídeos corresponents a la filmació d'experiments que implicaven manipulacions sofisticades i s'ha confeccionat una base de dades de dues-centes preguntes de Bioquímica i Biologia Molecular. Altres iniciatives relacionades han estat: *a)* l'avaluació de la comprensió de sessions presencials mitjançant un test ràpid i *b)* l'apropament del coneixement bioquímic a coneixements habituals en l'entorn de l'alumnat mitjançant exemples «metafòrics» que s'han anomenat *bioquímica figurativa*.

Vídeo 1 amb el títol següent:

Vídeo didàctic per comprendre la cromatografia: utilització de la tècnica d'HPLC per a la determinació de canvis en la síntesi d'un neurotransmissor: la histamina

Aquest vídeo té l'ISBN següent: 978-84-690-7137-3

En la situació actual, l'alumnat de primer curs de Medicina duu a terme pràctiques de laboratori en què apliquen la cromatografia en capa fina per a la separació de molècules i l'anàlisi qualitativa de la seva presència en mostres tissulars. Malgrat que els principis teòrics són bàsicament els mateixos, és impossible en la pràctica realitzar cromatografies d'alta resolució (HPLC), que són comunament utilitzades per a la quantificació de molècules diverses, no només en la recerca bàsica sinó en el laboratori clínic. D'altra banda, l'alumnat de tercer i quart cursos de la llicenciatura de Bioquímica coneix les bases teòriques de l'HPLC però en els laboratoris de pràctiques tampoc no poden fer-se cromatografies d'alta resolució a causa del grau de complexitat i de despesa que comporten.

Vídeo 2 amb el títol següent:

Vídeo didàctic per comprendre el concepte d'equilibri químic mitjançant una pràctica de laboratori: estudi dels receptors colinèrgics muscarínics emprant la tècnica de fixació de radiol·ligands (binding).

Aquest vídeo ha té l'ISBN següent: 978-84-690-7136-6

En la situació actual, tant a l'alumnat de primer curs de Medicina com al de tercer i quart cursos de la llicenciatura de Bioquímica se'ls explica els fonaments teòrics en

què es basen l'enzimologia i l'estudi dels receptors de primers missatgers, que tenen en comú el concepte d'*equilibri químic*. Aquest concepte, malgrat que és fonamental per comprendre la major part dels fenòmens bioquímics, resulta difícil de transmetre correctament als estudiants tant de cursos bàsics com d'avançats.

Des de fa cinc anys, l'alumnat de la llicenciatura de Bioquímica duu a terme una pràctica de laboratori centrada en l'estudi dels receptors de primers missatgers mitjançant la tècnica de fixació de radiol·ligands (*binding*), però el grau de complexitat, perillositat i despesa d'aquesta tècnica, impedeix que pugui dur-se a terme totalment en els laboratoris de pràctiques.

3. Metodologia

Per a la filmació dels vídeos es van dur a terme experiments del mateix tipus que els emprats en les línies de recerca d'alguns professors de l'equip i que utilitzen les tècniques que s'han de mostrar. En aquest cas, els experiments es van enfocar a desglossar específicament les diferents etapes de cada tècnica. Es va emprar com a material biològic, teixit cerebral procedent de dues rates Sprague-Dawley criades a l'estabulari de la UAB. La manipulació dels animals es va fer d'acord amb la Directiva de la Comunitat Europea en la regulació i ús d'animals de laboratori, 86/609/CEE, de 24 de novembre de 1986, i amb el decret de la Generalitat de Catalunya, DOGC 2450 7/8/1977. Els procediments experimentals els va aprovar la Comissió d'Ètica en Experimentació Animal i Humana (CEEAH) de la UAB i es van utilitzar en treballs anteriors (Torrent et al., 2005; Robles i Sabriá, 2006).

En el vídeo 1 destinat a comprendre la cromatografia es presenta:

1. L'obtenció de mostres de teixit cerebral viables per a l'estudi de la neurotransmissió.
2. Els fonaments bàsics de dos tipus de cromatografies: bescanvi iònic i HPLC.
3. L'aplicació d'aquestes tècniques a un exemple pràctic: l'estudi de canvis en la síntesi del neurotransmissor d'histamina per efecte d'estímul despol·litzants.

En el vídeo 2, destinat a comprendre el concepte d'*equilibri*, es presenta la part introductòria que no és possible fer al laboratori de pràctiques, amb els apartats següents:

1. L'obtenció de mostres de membranes de còrtex cerebral.
2. Els fonaments bàsics de la tècnica de fixació de radiol·ligands.
3. L'aplicació d'aquestes tècniques a un exemple pràctic: la determinació de la constant de dissociació d'un lligand muscarínic d'alta afinitat mitjançant la realització d'una corba de saturació.
4. El desenvolupament matemàtic en què es basa el càlcul de la constant d'equilibri de dissociació (K_d) del lligand al seu receptor.

El vídeo està destinat a projectar-se just abans de l'inici de l'experiment dels estudiants. Un cop duta a terme la pràctica, les dades obtingudes per l'alumnat al laboratori s'analitzen a l'aula d'informàtica per tal d'obtenir el valor de la K_d .

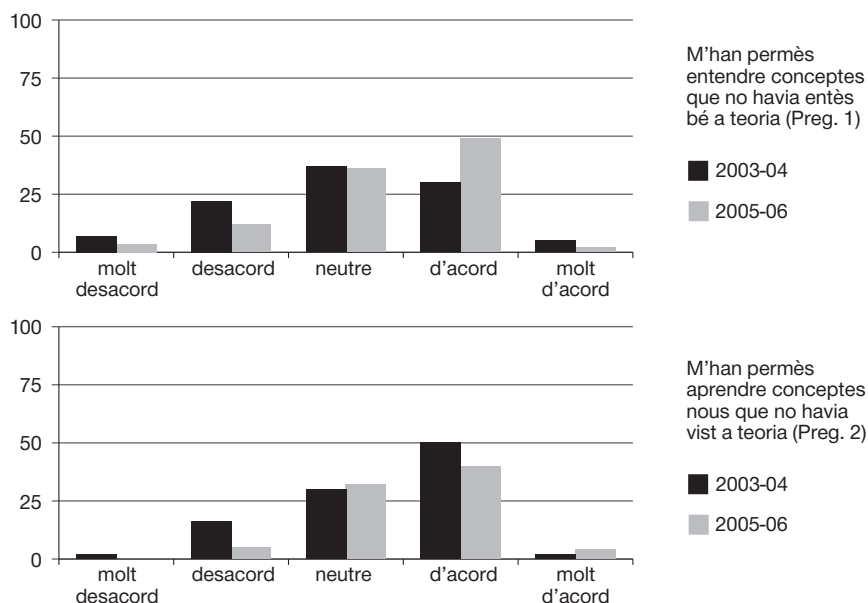
Per a la confecció de la base de dades, s'ha partit de preguntes de tipus test de resposta múltiple i també de preguntes de resposta breu utilitzades en exàmens de l'assignatura o en seminaris d'aula durant els darrers quatre anys.

4. Resultats

4.1. Utilització dels vídeos

Actualment s'està en fase d'avaluació dels resultats d'utilització dels vídeos anteriors a la docència de primer, segon i tercer cicles. Malgrat estar a l'inici del procés d'avaluació, es disposa d'observacions de cursos anteriors en què s'han dut a terme i emprat vídeos de tècniques d'obtenció de mostres biològiques i de tècniques d'experimentació amb cultius cel·lulars, amb alumnat de primer curs de la llicenciatura de Medicina i de tercer curs de la llicenciatura de Bioquímica. En ambdós casos, si es comparen les notes obtingudes pels estudiants en els apartats corresponents en els temes exposats en les filmacions, hi ha hagut una millora de les qualificacions (increment de 0,25 punts en la nota final) i també s'ha còpsat una millora del rendiment i de la motivació de l'alumnat mitjançant una enquesta de valoració de les pràctiques, i dels seus protocols, que va publicar la UAB el 2005 (Sabrià et al. 2005) (vegeu la figura 1).

Figura 1. Resultats de les enquestes sobre la percepció de les pràctiques de l'alumnat de Bioquímica i Biologia Molecular, de primer curs de Medicina (curs 2003-2004: 166 enquestes; 2005-2006: 236 enquestes)



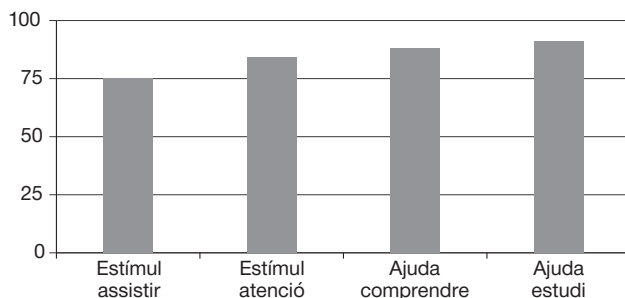
Pensem que la realització de les activitats descrites pot haver contribuït a aquest increment d'alumnat que escull la nostra assignatura.

En relació amb el vídeo sobre la tècnica de *binding* per comprendre el concepte d'*equilibri químic*, el docotr E. Claro, un dels professors participants en aquest projecte, ha publicat el manuscrit titulat: «Analyzing ligand depletion in a saturation equilibrium binding experiment» en la revista d'àmbit internacional sobre ensenyament de la Bioquímica: *Biochemistry and Molecular Biology Education* (Claro, 2006). Tanmateix, hem observat que la implementació en l'assignatura Bioquímica Farmacològica de la pràctica descrita al vídeo juntament amb l'obertura d'un fòrum al Campus Virtual ha coincidit amb un increment de més d'un 50% en el nombre de matriculats a l'assignatura. Malgrat que no hi ha dades objectives que demostrin una relació de causa-efecte, es pot pensar que la realització de les activitats descrites pot haver contribuït a aquest increment d'alumnat que escull l'assignatura.

4.2. Utilització del test ràpid (QQ)

Amb l'objectiu d'avaluar la comprensió de sessions presencials (visionament de vídeos, classes teòriques i seminaris d'aula) també s'ha experimentat la utilitat docent de l'eina tipus test ràpid (inclòs actualment al vídeo d'HPLC) els cursos 2005-2006 i 2006-2007, amb l'alumnat de les assignatures Bioquímica del Sistema Nerviós i Bioquímica Farmacològica, en les Pràctiques d'Aula o Seminaris. En aquesta activitat, el professorat distribuïa diversos articles científics de la matèria donada a teoria perquè es discutissin a classe després d'una breu exposició del professor fent èmfasi en els punts que considerava més importants. S'obria a continuació una discussió en què el professor registrava les intervencions dels estudiants i finalment es feia el test ràpid. S'observa una millora del rendiment acadèmic i de la motivació dels estudiants. Concretament, la nota final obtinguda per l'alumnat en aquest test va ser en tots els casos un excel·lent i tanmateix, els resultats d'una enquesta duta a terme

Figura 2. Resultats de les enquestes sobre la utilitat del test ràpid (QQ) duta a terme a l'alumnat de Bioquímica del Sistema Nerviós i de Bioquímica Farmacològica (cursos 2005-2006, 2006-2007). Total d'enquestes: 41

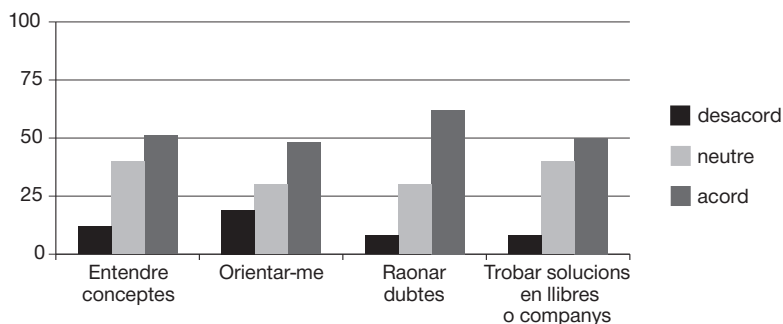


durant dos cursos acadèmics als estudiants de dues assignatures de segon cycle indiquen que més del 70 % de l'alumnat va considerar que el test ràpid els havia estat útil (vegeu la figura 2).

4.3. Utilització de la base de dades de preguntes de Bioquímica

Amb relació a la base de dades de preguntes de Bioquímica, una part s'ha utilitzat durant el curs 2006-2007 amb la finalitat de complementar la docència mitjançant sessions d'autoaprenentatge tutoritzat (SAT), que són la base de l'experiència d'innovació docent que s'està duent a terme a la Unitat de Bioquímica de Medicina del Departament de Bioquímica i Biologia Molecular de la UAB. Atenent als resultats d'una enquesta anònima que van respondre 216 alumnes d'un total de 344 que es van presentar al segon examen parcial de juny de 2007, més d'un 50 % de l'alumnat ha valorat positivament l'activitat d'autoaprenentatge tutoritzat que inclou la utilització de les preguntes amb les respostes corregides (vegeu la figura 3).

Figura 3. Resultats de les enquestes sobre la utilitat de les sessions d'autoaprenentatge tutoritzat (SAT) feta a l'alumnat de Bioquímica i Biologia Molecular, de primer de Medicina (curs 2006-2007). Total enquestes: 216



4.4. Altres experiències: «Relats de bioquímica figurativa»

El curs 2002-2003, es va convidar els estudiants d'un grup de teoria de l'assignatura Bioquímica i Biologia Molecular de primer curs de Medicina (160 alumnes en total) a fer un «comentari de text» sobre l'article «A long, long time ago...» (Bootland, 1998) i a crear el que vam anomenar *Relats de bioquímica figurativa*. Es van rebre treballs de 40 alumnes, dels quals més d'un 70 % va aprovar l'assignatura i més de la meitat va obtenir molt bones qualificacions en la nota final. Així mateix, la valoració subjectiva va ser molt positiva.

5. Conclusions

Els estudiants han valorat molt positivament la utilització de les activitats i elements didàctics següents: *a)* projecció de vídeos, *b)* test ràpid de comprensió, *c)* entrega voluntària d'un treball figuratiu metafòric, *d)* establiment d'un fòrum de discussió sobre els resultats experimentals en el Campus Virtual, i s'ha observat que correlaciona amb un millor rendiment acadèmic dels estudiants.

Referències

- BOOTLAND, Duncan (1998). «A long, long time ago in a land far away, a story about alpha-Ketoglutarate». *Biochemical Education*, 26, 14-15.
- CLARO, Enrique (2006). «Analyzing depletion in a saturation equilibrium binding experiment». *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 34, 428-431.
- ROBLES, Noemí i SABRIÀ, M. Josefa (2006). «Ethanol consumption produces changes in behavior and on hippocampal alpha7 and alpha4beta2 nicotinic receptors». *Journal of Molecular Neuroscience*, 30, 119-20.
- SABRIÀ, M. Josefa; BALTRONS, M. Antonia; GIL, Carles i ORTIZ, Jordi (coord). (2005). *Pràctiques de laboratori i problemes de bioquímica i biologia molecular*. Bellaterra: Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- TORRENT, Anna; MORENO-DELGADO, David; GÓMEZ-RAMÍREZ, Jordi; RODRÍGUEZ-AGUDO, Daniel; RODRÍGUEZ-CASO, Carlos; SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, Francisca; BLANCO, Isaac i ORTIZ, Jordi (2005). «H3 autoreceptors modulate histamine synthesis through calcium/calmodulin- and cAMP-dependent protein kinase pathways». *Molecular Pharmacology*, 67, 195-203.

Accessos d'interès

Els vídeos creats es troben al servidor de *streaming* de vídeo del Centre de Recursos Multimèdia de la Facultat de Medicina, on són accessibles des de la xarxa a través dels URL següents:

- <http://medic101.uab.es/qtmedia/media/hplc.mov> [2008]
- http://medic101.uab.es/qtmedia/media/hplc_2.mov [2008]
- <http://medic101.uab.es/qtmedia/media/qnb.mov> [2008]

Paraules clau

Tècniques bioquímiques, cromatografia, equilibri químic.

Finançament

Aquest projecte està finançat pel programa de l'AGAUR de millora de la qualitat docent de les universitats catalanes (MQD) per a l'any 2005 (número identificador 2005MQD 0009).

Materials complementaris del CD-ROM

Videos de tècniques de bioquímica i bases de dades de preguntes comentades.

Responsable del projecte

Maria Josefa Sabrià Pau

Departament de Bioquímica i Biologia Molecular

Facultat de Medicina

Universitat Autònoma de Barcelona

josefa.sabria@uab.cat

Presentació de la responsable del projecte

La doctora Maria Josefa Sabrià, participa des de fa més de deu anys en diverses accions d'innovació docent: realització de vídeos didàctics, assessorament en el treball de recerca de batxillerat en el context del Programa Argo, realització de sessions d'auto-aprenentatge tutoritzat, assistència a tallers formatius de l'IDES i presentació de comunicacions en jornades d'innovació docent.

Membres que formen part del projecte

Enrique Claro Izaguirre

Departament de Bioquímica i Biologia Molecular

Facultat de Medicina

Universitat Autònoma de Barcelona

enrique.claro@uab.cat

David Moreno Delgado

Departament de Bioquímica i Biologia Molecular

Facultat de Medicina

Universitat Autònoma de Barcelona

david.moreno@uab.cat

Noemí Robles

Departament de Bioquímica i Biologia Molecular

Facultat de Medicina

Universitat Autònoma de Barcelona

noemi.robles@uab.cat

Jordi Ortiz de Pablo

Departament de Bioquímica i Biologia Molecular

Facultat de Medicina

Universitat Autònoma de Barcelona

jordi.ortiz@uab.cat

José Miguel Lizcano
Departament de Bioquímica i Biologia Molecular
Facultat de Medicina
Universitat Autònoma de Barcelona
josemiguel.lizcano@uab.cat

Fernando Picatoste
Departament de Bioquímica i Biologia Molecular
Facultat de Medicina
Universitat Autònoma de Barcelona
fernando.picatoste@uab.cat

José Aguilera Ávila
Departament de Bioquímica i Biologia Molecular
Facultat de Medicina
Universitat Autònoma de Barcelona
jose.aguilera@uab.cat

Carlos Saura
Departament de Bioquímica i Biologia Molecular
Facultat de Medicina
Universitat Autònoma de Barcelona
carlos.saura@uab.cat

Mercedes Unzeta
Departament de Bioquímica i Biologia Molecular
Facultat de Medicina
Universitat Autònoma de Barcelona
mercedes.unzeta@uab.cat

Ana Maria Castellano
Centre de Recursos
Facultat de Medicina
Universitat Autònoma de Barcelona
ana.castellano@uab.cat

La Salut el Segle XXI: una Responsabilitat per Compartir

Una experiència per crear cultura de treball interprofessional

Josefina Caminal

Amor Aradilla¹, Maria Cònsul² i Teresa Gutiérrez³. En nom del Grup d'Innovació Docent en Salut⁴: Maria Cònsul², Andrés Chamarro⁵, Teresa Huguet⁶, Àlvar Martínez-Vidal⁷

Departament de Psiquiatria i de Medicina Legal
Facultat de Medicina
Universitat Autònoma de Barcelona

1. Escola d'Infermeria Gimbernat, UAB
2. Escola d'Infermeria Vall d'Hebron, UAB
3. Departament de Psicologia Clínica i de la Salut, UAB
4. Grup d'Innovació Docent en Salut
5. Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació, UAB
6. Fundació Milà i Fontanals, CSIC
7. Departament d'Història de la Ciència, UAB

Resum

La Salut el Segle XXI: una Responsabilitat a Compartir és una assignatura d'universitat que pretén capacitar els estudiants de diferents titulacions a comprendre i construir els conceptes de *salut i benestar* des d'una perspectiva global i a donar respostes interdisciplinàries als problemes de salut més freqüents. La capacitat per al treball interdisciplinari es proposa assolir mitjançant l'adquisició de competències com la responsabilitat, les habilitats de diàleg i de pacte, la integració de coneixement, l'adaptació als canvis, la tolerància i la gestió de la incertesa. Per treballar aquestes competències s'ha utilitzat la metodologia de l'aprenentatge basat en problemes (ABP). Amb aquests objectius, un equip de docents de diverses titulacions i centres adscrits a la UAB va proposar la creació d'aquesta assignatura el curs acadèmic 2004-2005. Aquesta publicació presenta els resultats de tres anys d'experiència, del 2004 al 2007.

Àmbit general d'interès de la innovació

La mirada interdisciplinària en salut i l'aprenentatge autodirigit de l'estudiant, mitjançant la metodologia de l'aprenentatge basat en problemes (ABP), constitueixen els elements clau d'innovació docent d'aquesta assignatura. Aquest enfocament interdisciplinari ha suposat un repte tant per als estudiants com per als docents que s'han hagut d'adequar a treballar amb la lògica de la complexitat i la incertesa.

1. Objectius

La finalitat d'aquest projecte és la de crear un espai de treball interdisciplinari on es tinguin en compte les diferents vessants relacionades amb la salut: les biològiques, les psicològiques, les socials, les culturals, les econòmiques, les polítiques, les mediam-bientals, entre d'altres. Amb aquesta finalitat es van plantejar tres objectius generals: (1) comprendre i construir els conceptes de *salut* i *malaltia* des d'una perspectiva global, (2) generar respostes interdisciplinàries per als problemes de salut més freqüents, sense oblidar la responsabilitat individual i (3) desenvolupar aptituds d'aprenentatge autodirigit. Per assolir aquests objectius, es van establir vint-i-tres objectius d'aprenentatge associats a tres competències específiques i cinc competències transversals (vegeu en la taula 1 la correlació entre les competències i els objectius d'aprenentatge). D'altra banda, l'equip docent, acostumat a treballar en un entorn de coneixement parcel·lat, va haver d'adquirir noves habilitats com treballar en equip interdisciplinari i aprendre la metodologia de l'ABP.

Taula 1. Objectius generals de l'assignatura, competències i objectius d'aprenentatge

Objectius generals de l'assignatura

1. Comprendre i construir els conceptes de *salut* i *malaltia* des d'una perspectiva global.
2. Generar respostes interdisciplinàries per als problemes de salut més freqüents, sense oblidar la responsabilitat individual.
3. Desenvolupar aptituds d'aprenentatge autodirigit.

Competències específiques

1. Analitzar el concepte de *salut* i *benestar* des d'una perspectiva global.

Objectius d'aprenentatge

Atesa una situació o un escenari d'aprenentatge, l'estudiant ha de ser capaç de:

1. Identificar els determinants que afecten la situació proposada.
2. Analitzar la relació i la implicació dels diferents determinants sobre la problemàtica presentada.
3. Formular preguntes pertinents i plantejar-se possibles hipòtesis explicatives.
4. Valorar les necessitats de salut i benestar de les persones des d'una perspectiva global.

2. Treballar en equip i analitzar els beneficis derivats de l'enfocament interdisciplinari.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establir les prioritats, les metes i els objectius d'intervenció. 2. Identificar les diferents perspectives d'anàlisi i d'abordatge sobre el mateix problema. 3. Analitzar el rol dels diferents professionals implicats envers la solució proposada i identificar clarament la contribució de la seva àrea de coneixement.
3. Proposar respostes integrals a les situacions de salut i benestar treballades i saber-les generalitzar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Delimitar els avantatges i possibles inconvenients del treball interdisciplinari. 2. Valorar la importància de la responsabilitat individual davant el treball en equip. 3. Planificar en grup una pauta de treball coherent amb els objectius d'aprenentatge.
Competències transversals	Objectius d'aprenentatge En totes les situacions del treball en grup i en el cas individual de l'avaluació, l'estudiant ha de ser capaç de:
1. Responsabilitat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Respectar els horaris. 2. Portar a terme les tasques prèviament establertes.
2. Habilitats de comunicació interpersonal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establir comunicació empàtica i assertiva amb els companys. 2. Utilitzar de forma efectiva l'escolta i la comunicació no verbal.
3. Comunicació efectiva de forma oral i escrita	<ol style="list-style-type: none"> 1. Expressar i descriure de forma adequada i comprensible les idees i els coneixements sobre els objectius d'aprenentatge establerts en les sessions de tutoria. 2. Redactar amb correcció i claredat les idees. 3. Interrelacionar els coneixements específics comparant diferents perspectives. 4. Argumentar la posició respecte a les decisions establertes, de forma documentada.
4. Capacitat de recerca i gestió de la informació	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cercar informació rellevant per a l'aprenentatge. 2. Utilitzar les eines i la tecnologia d'informació (TIC) de forma adequada als objectius establerts.
5. Tolerància i maneig de la incertesa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ser tolerant per a enfrontar-se a situacions ambigües. 2. Desenvolupar el pensament creatiu i intel·lectual per a gestionar la incertesa. 3. Desenvolupar l'esperit crític.

2. Descripció del treball

2.1. Anàlisi del context i millores que la innovació pot aportar

La diversitat i la complexitat d'interaccions entre els factors que expliquen la salut, les transformacions socials dels darrers decennis, la cultura de l'especialització i la fragmentació del saber fan necessari un canvi de paradigma que porti a recuperar una construcció holística de la salut (Caminal, 2005). La multicausalitat que explica la majoria de problemes de salut i la informació reveladora que es pot obtenir gràcies a la perspectiva multidisciplinària haurien de tenir un pes important en la formació dels

futurs professionals per capacitar-los per al treball en equips interdisciplinaris (Orchard, 2005). En aquest marc, es fa palès que el coneixement genèric de comprendre i donar respostes als problemes de salut des d'una perspectiva global i integrada constitueix una competència bàsica per a tots els professionals, i en particular per als de l'àmbit de la salut.

Dissenyar i organitzar un producte docent sobre salut que impliqui diverses àrees de coneixement més enllà de les fronteres que s'aixequen entre facultats i titulacions, és complex i difícil. Malgrat aquesta dificultat, hi ha alguns estudis (Goelen i altres, 2006) que han demostrat l'efecte d'un canvi d'actituds positiu sobre el valor que suposa el treball interdisciplinari en l'àmbit de la salut després d'haver-lo experimentat en la formació universitària mitjançant la metodologia de l'ABP. Com a resultat doncs s'espera que els estudiants es familiaritzin amb la complexitat de la salut i la malaltia, i que analitzin i proposin possibles respostes als problemes generats per les condicions psicològiques, socials i polítiques en què viuen les persones.

2.2. Etapes del procés de creació de l'assignatura

La creació d'aquesta assignatura va seguir les etapes següents: (1) constitució de l'equip docent i disseny del projecte (2003-2004) i (2) desenvolupament i organització del projecte, i formació i experimentació de l'ABP per part de l'equip docent.

2.3. Característiques de la innovació

Per portar a terme l'aprenentatge interdisciplinari i l'aprenentatge autodirigit de l'estudiant es van utilitzar les eines i estratègies següents: (1) els casos d'estudi de manera que garantissin l'enfocament interdisciplinari i s'ajustessin a la diversitat de procedències i a nivells de coneixement sobre la salut dels estudiants, (2) la formació continuada de l'equip de docents en la metodologia de l'ABP i la seva capacitació com a tutors i (3) el foment del canvi cultural en les actituds del professorat per dur a la pràctica la docència en l'equip multidisciplinari i per desenvolupar i mantenir les habilitats d'aprenentatge en el marc del paradigma «aprendre ensenyant». Aquest canvi demana treballar en un clima de confiança i d'anàlisi crítica constructiva per poder incorporar la complexitat de la salut com un saber no parcel·lat i amb consciència d'un coneixement inacabat (Cònsul, 2007).

3. Metodologia

La metodologia incorpora dos instruments: (1) l'ABP com a eina didàctica innovadora que facilita l'experiència de l'aprenentatge autodirigit i el treball en equip interdisciplinari per vertebrar la unitat del saber sobre salut, i (2) l'avaluació compartida com a exercici de responsabilitat que capacita l'estudiant per prendre decisions amb autonomia.

3.1. La metodologia de l'aprenentatge basat en problemes (ABP)

L'ABP es basa en el nou paradigma de l'aprenentatge autodirigit: l'estudiant es converteix en el protagonista del seu aprenentatge i el professor en un facilitador o tutor d'aquest procés. L'ABP té com a punt de partida una situació, un cas o un escenari que permet a l'estudiant identificar necessitats per analitzar la situació a partir dels objectius d'aprenentatge. L'ABP busca que l'estudiant compregui la recerca de respostes als problemes plantejats que siguin exportables a altres situacions similars i hi aprofundeixi. Aquesta metodologia inclou el desenvolupament del pensament crític i la gestió de la incertesa en no existir una solució única. Així mateix, constitueix l'excusa de l'aprenentatge i no l'objectiu final del procés (Branda, 2001).

Per tal de garantir que els casos d'estudi contribuïssin a una mirada interdisciplinària a la salut, es van establir els criteris següents: (1) els problemes de salut plantejats seran un viu reflex de la quotidianitat, de manera que l'estudiant identificarà fàcilment casos de la seva futura realitat professional; (2) en la redacció del text s'eliminarà tot llenguatge especialitzat i d'usos semàntics restrictius, no s'utilitzaran tecnicismes ni centraran el seu punt de vista exclusivament en el saber de les ciències de la salut, i (3) hauran de poder respondre a preguntes com: Planteja una problemàtica que admeti respostes des de les diferents àrees de coneixement? És possible donar una resposta professional adient i efectiva? Hi ha fórmules estratègiques per integrar el coneixement de les diferents professions implicades? (vegeu l'annex 1).

L'aprenentatge basat en l'estudiant atorga gran importància a l'autoavaluació com a exercici d'autocrítica lliure i responsable, sempre condicionat al contrast de l'opinió tant dels altres estudiants com dels membres de l'equip docent.

3.2. L'avaluació compartida

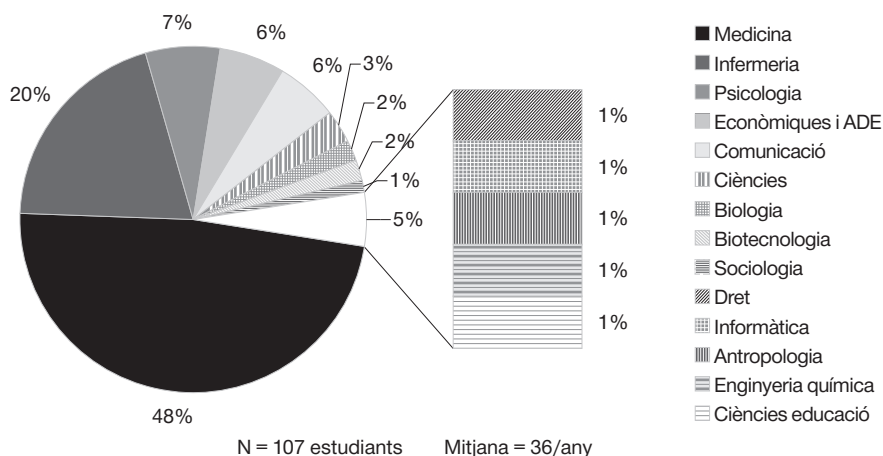
L'avaluació de l'assignatura inclou l'autoavaluació, tant de l'estudiant com del tutor, l'avaluació entre iguals, la prova escrita d'avaluació final i l'avaluació del nivell de satisfacció. L'avaluació compartida entre el tutor i els mateixos estudiants constitueix un bon instrument per treballar la responsabilitat individual i el treball cooperatiu (Aradilla i Tort, 2006). Els qüestionaris d'avaluació els ha adaptat la UAB del document de la carrera de Medicina de la Universidad Nacional del Sur, de Bahía Blanca, a l'Argentina, prèvia autorització.

4. Resultats

4.1. Nivell de penetració de l'assignatura en el campus

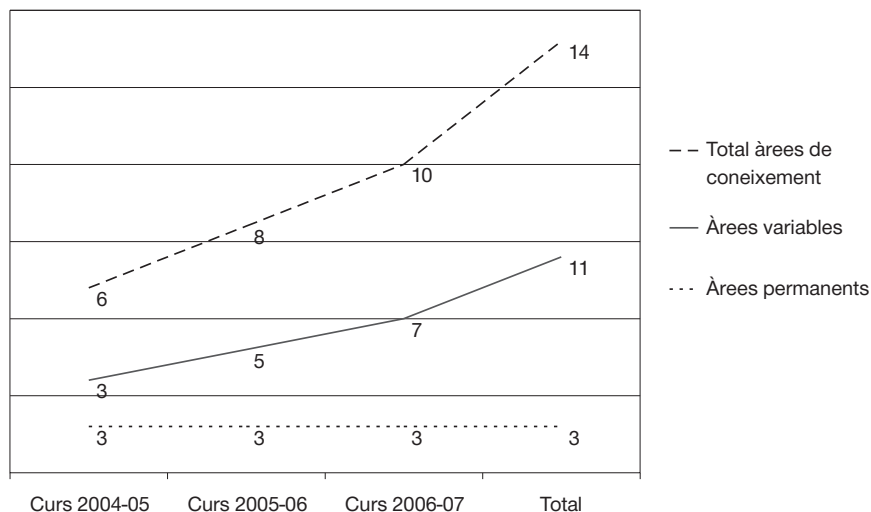
Un total de 107 estudiants de 14 titulacions diferents s'han matriculat a l'assignatura durant els tres cursos acadèmics 2004-2007, cosa que representa una mitjana de 36 estudiants per any acadèmic (vegeu el gràfic 1).

Gràfic 1. Distribució percentual d'estudiants per àrea de coneixement. Període 2004-2007



Durant el període d'estudi s'identifiquen tres titulacions permanents (Medicina, Infermeria i Psicologia) i onze titulacions variables. Pel que fa a les onze titulacions variables, s'observa una evolució creixent que passa de tres titulacions el primer any a ser el tercer any (vegeu el gràfic 2).

Gràfic 2. Distribució de les àrees de coneixement. Període 2004-2007



4.2. Avaluació qualitativa i quantitativa de l'assignatura dels estudiants

L'*avaluació qualitativa* correspon especialment a les competències transversals i s'ha dut a terme mitjançant l'exercici d'autocrítica lliure i responsable durant els darrers minuts de les sessions de tutoria i amb la informació dels qüestionaris d'avaluació complimentats dues vegades al llarg de cada curs acadèmic. En totes les fases, l'avaluació es fa extensiva als estudiants i als tutors (vegeu els resultats en la taula 2).

Taula 2. Avaluació de les competències transversals. Aquesta taula reflecteix la informació sintetitzada (mitjana de resposta) resultant de l'anàlisi dels components que integren les 5 competències transversals treballades.

COMPETÈNCIES	A INICI DE CURS	A FINAL DE CURS (% d'estudiants segons el qüestionari d'avaluació de competències)
1. Responsabilitat.	Als estudiants els costa identificar la seva responsabilitat en els compromisos quotidians envers els companys (puntualitat, compliment de les tasques encomanades) i centren l'atenció preferentment en el docent.	Els estudiants aprenen a informar als companys de les absències i a negociar el repartiment de les tasques (75 %). També aprenen a decidir conjuntament qui assumirà el lideratge d'una tasca (60 %). Deixen de mirar el docent de manera continuada com feien a l'inici de curs (95 %).
2. Habilitats de comunicació interpersonal.	Els estudiants respecten els torns de paraula, però no incorporen les aportacions dels altres companys (escolta activa).	Els estudiants respecten els torns de paraula i aprenen a practicar l'escolta activa sense respondre de manera defensiva (75 %).
3. Comunicació efectiva de forma oral i escrita.	Els estudiants manifesten la seva dificultat de parlar en públic i expressar les seves idees.	Els estudiants milloren l'habilitat per parlar en públic i per redactar un text justificant amb informació validada les opinions. Millora la coherència argumental (80 %).
4. Capacitat de recerca i gestió de la informació.	Els estudiants desconeixen què i quines són les fonts d'informació validades i associen la cerca d'informació exclusivament amb la consulta a Internet a les pàgines de divulgació.	Els estudiants han après a consultar les bases de dades bibliogràfiques, a consultar experts i a visitar algun centre o institució relacionada amb el cas d'estudi. Millora en la gestió i integració de la informació (60 %).
5. Tolerància i maneig de la incertesa	Els estudiants no se senten implicats en les situacions poc definides i desplacen la responsabilitat a les institucions.	Els estudiants han après que no existeixen respostes úniques i definitives als problemes plantejats (90 %).

El nivell de satisfacció amb l'assignatura s'avalua mitjançant el qüestionari que els estudiants responen a final de curs. Atesa l'existència d'experiència prèvia en la metodologia de l'ABP per part d'un percentatge important d'estudiants (20 %), es va estratificar l'anàlisi segons les categories de la variable creada «experiència prèvia en ABP» (SÍ/NO). Els resultats no van mostrar diferències estadísticament significatives entre ambdós grups, cosa que ens permet afirmar que quan la innovació docent s'experimenta (en aquest cas l'ABP) se'n redueixen les resistències injustificades. De l'apartat de preguntes obertes del qüestionari, se'n descriuen dues valoracions positives i dos aspectes que s'han de millorar. Les valoracions positives (es recull l'expressió més significativa) són: (1) valoració positiva de l'experiència de treball en equip (70 %) («mai m'hagués pensat que podria aprendre de titulacions tan diferents de la meua») i (2) valoració positiva de l'experiència d'aprenentatge autodirigit (85 %) («l'aprenentatge autodirigit és molt més difícil que l'aprenentatge convencional; en l'autodirigit som nosaltres mateixos qui ens posem la feina i ens sembla que aprenem més»). Els aspectes que s'han de millorar són: (1) explicar amb més detall la metodologia de l'ABP (45 %) i (2) més diversitat en la composició dels grups (en dos anys consecutius un dels grups estava format exclusivament per estudiants d'infermeria i de medicina) (30 %).

L'*avaluació quantitativa* mesura el nivell d'assoliment de les competències específiques i algunes de transversals. Aquestes competències s'avaluen a escala individual mitjançant el treball individual d'un cas amb l'objectiu que l'estudiant demostrï l'aprenentatge en dues fases: (1) fer un pla de treball i planificar la cerca de la informació i (2) donar resposta a les qüestions personalitzades que se li plantegen segons els objectius de l'assignatura i la proposta del seu pla de treball. Les puntuacions mitjanes anuals han oscil·lat entre 7,5 i 7,8 i les puntuacions individuals entre 5,1 i 10.

4.3. Avaluació qualitativa de l'experiència d'innovació docent per part dels docents

La constitució d'un equip docent interdisciplinari consolidat i estable és un dels guanys que aquesta assignatura d'innovació docent ha generat. La majoria dels docents coincideixen que el nivell d'exigència és molt alt, d'una banda, per la necessitat de deconstruir els models d'ensenyament directius als quals estan habituats i, de l'altra, per la d'adquirir noves habilitats, com la de tutor. Contribuir al treball en equips interdisciplinaris en matèria de salut és una tasca llarga i complexa que implica un canvi cultural que es podria iniciar en els estudis universitaris com aquesta experiència docent està demostrant.

5. Conclusions

1. Aquesta assignatura d'innovació docent en salut ha obtingut un nivell d'acceptació i de penetració a la comunitat universitària molt positiu (36 estudiants/any de mitjana i 14 titulacions implicades).

2. L'ABP és una metodologia que facilita l'adquisició de competències transversals íntimament relacionades amb la capacitat del treball en equip interdisciplinari (l'escolta activa, el debat respectuós i la defensa de les pròpies opinions, el reconeixement del propi valor i del valor de l'altre i la crítica constructiva).
3. Treballar en equip interdisciplinari ha estat una oportunitat d'aprenentatge participatiu, tant per als estudiants com per als docents.
4. Aquesta experiència docent podria fer-se extensiva com a assignatura transversal dins dels currícums de la majoria de les titulacions i, especialment, de les de l'àmbit de la salut; també podria constituir una bona eina de formació continuada. En ambdós casos, contribuiria al canvi cultural necessari per compartir entre tots la responsabilitat de la salut.

Referències

- ARADILLA, A. i TORT, G. (2006). *Mòdul transversal en infermeria geriàtrica i comunitària. L'Aprenentatge basat en problemes com a oportunitat per a un aprenentatge compartit*. Col·lecció Materials, 180. Bellaterra: Editorial UAB (pàg. 37-40).
- BRANDA L. A. (2001). *Aprendizaje basado en problemas centrado en el estudiante, orientado a la comunidad. Aportes para un cambio curricular en Argentina*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires y Organización Panamericana de la Salud (pàg. 79-101).
- CAMINAL J. (2005). «Les necessitats de salut en el marc de la societat actual». A: Boixareu, R. M. (coord.). *La gestió de la salut, frontera ètica?* Barcelona: Universitat Ramon Llull. Barcelona Editorial Prohom, Edicions i Serveis Culturals, SL (pàg. 43-66).
- CÒNSUL, M. (2007). «La formación del profesorado: un cambio de cultura docente». A: CÒNSUL, M. (coord.). *Historia de un cambio: un curriculum integrado con el aprendizaje basado en problemas*. Barcelona: Escola Universitària d'Infermeria Vall d'Hebron. Servicios Editoriales. Enciclopedia Catalana, SAU (pàg. 71-78).
- GOELEN, G.; DE CLERCQ, G.; HUYGHENS, L. i KERCKHOFS, E. (2006). *Measuring the effect of interprofessional problem-based learning on the attitudes of undergraduate health care students*. *Medical Education*, 40 (6), 555-561.
- ORCHARD, C. A.; CURRAN, V. i KABENE, S. (2005). *Creating a Culture for Interdisciplinary Collaborative Professional Practice*. Medical Education Online [<http://www.med-ed-online.org>. (Consulta: 08-03-2008)]: 1-13.

Paraules clau

Salut, interdisciplinarietat, aprenentatge basat en problemes, aprenentatge autodirigit.

Finançament

Aquesta assignatura ha rebut finançament en les convocatòries UAB-2004 i AGAUR-2005. Les dades de les convocatòries són: la de la UAB, convocatòria d'ajuts a la innovació docent de l'any 2004, i la de l'AGAUR, convocatòria d'ajuts per al finançament de projectes per a la millora de la qualitat docent a les universitats de Catalunya. 2005MQD-00282.

Materials complementaris del CD-ROM

Casos utilitzats a l'assignatura en format pdf.

Responsable del projecte

Josefina Caminal i Homar
Psiquiatria i Medicina Legal
Facultat de Medicina
josefina.caminal@uab.es

Presentació del grup de treball

La majoria de membres de l'equip d'innovació docent en salut pertanyen al Grup de Recerca Equitat en Salut i Dinàmica de Xarxes. El seu treball es basa en els canvis de paradigma en el model de salut i subscriuen els models teòrics sobre els determinants socials de les desigualtats en salut i els models integradors de cures des de la perspectiva de l'acomodació bilateral. Practiquen el treball interdisciplinari en els àmbits de la recerca i la docència basant-se en la confiança mútua, el respecte i l'ètica de l'acció.

Membres que formen part del projecte

Andrés Chamarro Lusar
Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació
Facultat de Psicologia
Univeristat Autònoma de Barcelona
andres.chamarro@uab.es

Àlvar Martínez-Vidal
Història de la Ciència
Facultat de Filosofia i Lletres
Univeristat Autònoma de Barcelona
alvar.martinezvidal@uab.es

Teresa Huguet Termes
Fundació Milà i Fontanals
CSIC
teresa.huguet@bicat.csic.es

Amor Aradilla Herrero

Escola d'Infermeria

Escola d'Infermeria Gimbernat, centre adscrit a la Univeristat Autònoma de Barcelona

amor.aradilla@cesc.es

Maria Cònsul Giribet

Escola d'Infermeria

Escola d'Infermeria de la Vall d'Hebrón, centre adscrit a la Univeristat Autònoma de Barcelona

mconsul@vhebron.net

Teresa Gutiérrez Rosado

Psicologia Clínica i de la Salut

Facultat de Psicologia

Univeristat Autònoma de Barcelona

teresa.gutierrez@uab.es

Assessoria metodològica en ABP:

Luis Alberto Branda

Unitat d'Innovació Docent en Educació Superior

Univeristat Autònoma de Barcelona

luisalberto.branda@uab.es

Facultat de Psicologia

Laboratori virtual de psicologia bàsica: l'experiència com a clau de l'aprenentatge

Alejandro Maiche

Anna Vilaró, Miquel Torregrosa, Antonio Sanz, Melina Aparici,

Maria Teresa Mas

Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació

Facultat de Psicologia

Universitat Autònoma de Barcelona

Enric Munar

Departament de Psicologia

Universitat de les Illes Balears

Resum

El Laboratori Virtual de Psicologia Bàsica (LVPB) és una eina que acompanya l'estudiant en un recorregut a través d'experiments que s'han convertit en clàssics de la Psicologia Cognitiva. La plataforma reproduceix experiments provinents de l'estudi de l'atenció, l'emoció, el llenguatge, la memòria, la motivació, el pensament i la percepció.

En cada experiment, l'LVPB presenta un text introductori amb alguns articles de referència on es van proposar per primera vegada aquests experiments.

L'LVPB es basa en la plataforma d'aprenentatge electrònic Moodle, que permet que cada estudiant tingui el seu espai en el qual guardar les dades, els resultats i les anàlisis que hagi fet. Tota la interacció amb el sistema queda enregistrada i la pot consultar tant l'estudiant com el professorat en qualsevol moment. Això permet que l'LVPB es pugui utilitzar també com a eina d'avaluació del professor.

La plataforma es troba disponible en l'adreça següent: <http://psicol93.uab.es/lvpb>.

Àmbit general d'interès de la innovació

Aquest recurs està especialment dirigit a professors de Psicologia Bàsica, particularment professors de pràctiques. També és un recurs interessant per a tot aquell que vulgui aprendre alguns fonaments de la Psicologia Cognitiva a través d'una sèrie d'experiments clàssics que s'han desenvolupat en l'últim segle en aquesta àrea.

1. Objectius

Des de fa uns anys, les universitats han anat introduint progressivament eines d'aprenentatge a distància. Dins l'àmbit de coneixement de la Psicologia destaca el sorgiment de laboratoris virtuals que permeten experimentar a través de l'ordinador i sense la necessitat d'utilitzar la costosa infraestructura dels laboratoris experimentals.

La proposta que es presenta constitueix el primer laboratori virtual de psicologia bàsica (LVPB) i conté alguns dels experiments més representatius dels diferents processos psicològics bàsics en llengües catalana i castellana. La motivació principal del projecte sorgeix de la necessitat de replantejar la metodologia docent actual en algunes assignatures de Psicologia Bàsica. Gran part dels coneixements que s'imparteixen en aquestes assignatures provenen de resultats experimentals, la qual cosa implica disposar de les infraestructures necessàries per permetre experimentar a tots els estudiants. Això resulta, en la majoria de casos, molt costós i poc eficient. L'LVPB suposa una alternativa viable a aquestes limitacions.

En aquest sentit, l'LVPB és una eina que possibilita als estudiants aprendre els conceptes clau de Psicologia Bàsica partint de la seva implicació en el procés de construcció del coneixement. Per a això, l'LVPB disposa de tots els materials perquè els estudiants puguin adquirir els coneixements necessaris. La plataforma permet dur a terme fins a deu experiments diferents, l'anàlisi dels resultats obtinguts de forma individual o grupal, la representació gràfica d'aquests resultats, la lectura dels treballs originals on es van presentar per primera vegada aquests experiments i la redacció d'informes científics relatius a aquesta experimentació.

Els objectius específics de l'LVPB són:

1. Desenvolupar la capacitat d'obtenir coneixement a partir de la pròpia experiència mitjançant l'execució d'experiments i la informació disponible en la plataforma.
2. Contribuir a l'adquisició de competències instrumentals (capacitat d'organitzar i gestionar la informació com també resoldre problemes sorgits durant el desenvolupament del procediment experimental).
3. Permetre als estudiants de Psicologia experimentar i analitzar les dades des de qualsevol lloc i a qualsevol hora.
4. Afavorir l'aprenentatge entre iguals estimulants l'intercanvi científic entre els usuaris de la plataforma
5. Posar a la disposició del professorat de Psicologia una eina que li permeti organitzar les classes pràctiques a l'entorn d'experiments i dades reals.

2. Descripció del treball

2.1. Context del projecte

El Laboratori Virtual de Psicologia Bàsica (LVPB) és un projecte conjunt entre la Universitat Autònoma de Barcelona i la Universitat de les Illes Balears, que permet el

disseny, l'execució i l'anàlisi dels resultats d'experiments. L'antecedent més immediat d'aquest projecte es pot trobar a la plataforma web sobre il·lusions visuals i de pensament (<http://psicol93.uab.es/ilusions>) que havien desenvolupat alguns dels professors que integren aquest projecte. Aquesta plataforma sobre il·lusions presenta els efectes il·lusoris d'una manera didàctica i comprensiva, amb l'objectiu de promoure la deducció de les explicacions de l'estudiant a partir de la interacció amb la plataforma web. En aquest sentit, també es volia que l'LVPB contribuís a desenvolupar la capacitat d'obtenir coneixement a partir de la pròpia experiència i a adquirir competències instrumentals.

2.2. Característiques de l'LVPB i dels materials desenvolupats

Per assolir aquests objectius es fa necessari definir un «recorregut mínim» que farien els estudiants per la plataforma. Aquest «recorregut» hauria de promoure l'adquisició de competències instrumentals a l'hora d'anar deduint el procediment per a l'obtenció dels resultats dels experiments. Per promoure un aprenentatge progressiu a partir de la interacció amb la plataforma, es van definir diferents fases per a cada experiment que el laboratori presenta. En aquest sentit, la unitat bàsica d'aprenentatge de l'LVPB és «un experiment», i cada experiment conté tres fases ben diferenciades: presentació, execució de l'experiment i anàlisi de resultats.

- a) **Presentació:** consisteix en una introducció escrita de l'experiment amb l'objectiu d'anivellar el coneixement relacionat amb les preguntes que van motivar l'experiment en qüestió. Aquest objectiu es pretén assolir mitjançant un text de presentació de l'experiment (redactat per professors especialistes en el tema) que serveix aleshores de presentació de l'article original en el qual l'experiment es va presentar per primer cop. La plataforma disposa de tots els articles originals en format PDF, atès que suposen un material necessari per aprofundir en els conceptes clau de l'experiment.
- b) **Experiment:** consisteix que l'estudiant faci l'experiment com a subjecte. L'estudiant pot fer qualsevol dels experiments disponibles les vegades que ho cregui necessari. Tots els experiments estan implementats en llenguatge Flash Macromedia la qual cosa permet una mesura acurada de les dades generades per a la interacció amb l'estudiant (com el temps de reacció). La plataforma registra cada interacció de l'estudiant amb l'experiment i genera un registre d'assaig. Diversos assaigs conformen una sessió en la qual es guarden tant els resultats específics de l'execució (variables independents i dependents per a cada assaig) com les dades generals de la sessió (hora, nom de l'estudiant, experiment que fa, etc.). Això permet a l'estudiant no només la recollida de diverses sessions de l'execució sinó també la possibilitat d'obtenir dades de diferents participants.
- c) **Resultats:** en aquesta fase es disposa de tres pestanyes amb funcions diferents que s'expliquen a continuació: «Analitzar», «Gràfiques» i «Informe» (vegeu la figura 1).

Figura 1. Pantalla corresponent a la fase 3 de l'experiment d'Stroop. En aquest cas, es mostra el que veuria un estudiant que ha fet una sola sessió de l'experiment el dia 26 d'octubre de 2007

Stroop clàssic

Anàlitzar **Gràfiques** **Informe**

Usuàries **Seleccionar**

	M	Nombre
<input checked="" type="checkbox"/>	0	garcia.paulada, Usuario

Nº Usuarios = 1

Sesiones **Seleccionar**

	Usuario	Sesion	Fecha inicio	Fecha fin
<input checked="" type="checkbox"/>	0	1203	26-10-2007 10:47:37	26-10-2007 10:48:50

Nº Sesiones = 1

Ensayos **Generar Gráfica** **Descargar datos** **CSV** **Excel**

ID	Orden	Usuario	Sesion	Fecha	Posición	Tamaño	Condición	Palabra	Color	Respuesta	Acierto	Tempo Respuesta
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0	1203	26-10-2007 10:47:39	0	40	congruente	rojo	rojo	rojo	1	438
<input checked="" type="checkbox"/>	2	0	1203	26-10-2007 10:47:40	0	50	incongruente	rojo	amarillo	amarillo	1	559
<input checked="" type="checkbox"/>	3	0	1203	26-10-2007 10:47:41	1	50	incongruente	azul	rojo	azul	0	440
<input checked="" type="checkbox"/>	4	0	1203	26-10-2007 10:47:43	0	50	congruente	azul	azul	azul	1	517
<input checked="" type="checkbox"/>	5	0	1203	26-10-2007 10:47:44	1	25	congruente	rojo	rojo	verde	0	558
<input checked="" type="checkbox"/>	6	0	1203	26-10-2007 10:47:46	3	45	incongruente	amarillo	azul	azul	1	430
<input checked="" type="checkbox"/>	7	0	1203	26-10-2007 10:47:47	0	20	congruente	verde	verde	verde	1	490
<input checked="" type="checkbox"/>	8	0	1203	26-10-2007 10:47:48	4	20	incongruente	amarillo	rojo	rojo	1	741
<input checked="" type="checkbox"/>	9	0	1203	26-10-2007 10:47:50	0	40	congruente	rojo	rojo	rojo	1	448
<input checked="" type="checkbox"/>	10	0	1203	26-10-2007 10:47:51	1	40	incongruente	verde	amarillo	amarillo	1	583
<input checked="" type="checkbox"/>	11	0	1203	26-10-2007 10:47:53	7	40	incongruente	azul	verde	verde	1	618
<input checked="" type="checkbox"/>	12	0	1203	26-10-2007 10:47:54	6	20	incongruente	amarillo	rojo	rojo	1	600
<input checked="" type="checkbox"/>	13	0	1203	26-10-2007 10:47:58	4	60	congruente	verde	verde	verde	1	576

Nº Ensayos = 40

Anàlitzar: l'LVPB presenta una matriu de dades dinàmica per a cada experiment que possibilita treballar amb les dades (ordenar, depurar casos i realitzar gràfiques) per què l'estudiant comenci a deduir possibles relacions entre les variables de l'experiment. Aquest procés resulta essencial per a l'aprenentatge dels conceptes i, per aquesta mateixa raó, es guia l'estudiant en aquesta cerca de relacions a través dels quadres d'ajuda i del text introductori que se li ha proporcionat en la fase de presentació de l'experiment. Durant aquesta fase, l'estudiant disposa d'un text d'ajuda específic que el guiarà a través de l'anàlisi de dades.

Gràfiques: l'LVPB permet, en aquesta fase, la generació de diverses representacions gràfiques dels resultats a partir de les dades seleccionades prèviament a la matriu. Aquestes representacions es poden desar i recuperar en qualsevol moment a la pestanya «Gràfiques».

Informe: l'LVPB disposa d'una funcionalitat que permet la redacció en línia d'un informe científic per a cada experiment, seguint les pautes i els apartats d'un informe científic clàssic. Per fer-ho, l'LVPB presenta a l'estudiant (un cop que ha analitzat i representat gràficament els resultats) un editor de text i una plantilla que l'orienta en la redacció de l'informe. Una vegada l'estudiant ha acabat d'escriure l'informe, pot pitjar un

botó que indica que el professor ja pot llegir-lo. A la vegada, el professor rep un avís que té informes per valorar, i té la possibilitat de retroalimentar (*feedback*) amb comentaris puntuals i d'avaluar-lo mitjançant una qualificació. Per tant, l'LVPB disposa també d'un instrument d'avaluació còmode i eficient.

2.3. Continguts

L'LVPB està compost, en aquests moments, de deu experiments representatius dels principals processos psicològics (memòria, llenguatge, motivació i emoció, atenció, percepció i pensament). Concretament, els experiments que conformen l'LVPB són els que es mostren en la taula 1.

Taula 1. Experiments disponibles actualment en l'LVPB

Experiment	Procés	Referència de l'article
Significació i Memòria	Memòria	Moscovitch i Craik (1977)
Funció de Sensibilitat al Contrast	Percepció	Campbell i Robson (1968)
Rotació Mental	Percepció	Shepard i Metzler. (1971)
Stroop Emocional	Emoció	McKenna i Sharma (1995)
Test de Iowa	Emoció	Bechara, Damasio, Damasio i Anderson (1994)
Stroop clàssic	Atenció	Stroop (1935)
Compatibilitat de Flancs	Atenció	Eriksen i Eriksen (1974)
Tasca de Decisió Lèxica	Llenguatge	Forster i Chambers (1973)
Ancoratge	Pensament	Tversky i Kahneman (1974)
Emmarcament	Pensament	Tversky i Kahneman (1981)

2.4. Utilització

En l'LVPB hi ha implicades nou assignatures: quatre de la UAB (Atenció, Percepció i Memòria, Motivació i Emoció, Psicologia del Pensament i Llenguatge i Principis de Psicologia) i cinc més de la UIB (Memòria, Percepció, Atenció, Motivació i Emoció, i Introducció a la Psicologia). Per aquest motiu, l'LVPB és flexible i permet que cada professor pugui adaptar-lo als objectius de l'assignatura. La plataforma Moodle, sobre la qual està creat l'LVPB, permet crear nous cursos, la qual cosa posa a disposició del professorat posar o treure continguts, i adapta així un format de nou curs LVPB amb els experiments i activitats que es seleccionin.

L'LVPB es destina principalment als estudiants d'aquestes assignatures. Això no obstant, és un material obert i accessible a altres estudiants i internautes en general (tot

i que els usuaris convidats tenen menys funcionalitats disponibles que un usuari matriculat a un curs).

La plataforma web de l'LVPB està implementada en Moodle. El Moodle és un sistema de gestió de cursos orientat a l'aprenentatge a distància. Aquest sistema permet la creació de cursos virtuals i la interacció estudiant-professor per diferents mitjans (wiki, fòrums, qüestionaris, intercanvi d'arxius, enllaços a pàgines web, etc.). En aquest sentit, l'estudiant treballa sempre amb una interfície del Moodle que és molt intuïtiva. Es troba a la pàgina <http://psicol93.uab.es/lvpb>. [2008]. Per entrar-hi com a usuari registrat, s'ha d'omplir un breu qüestionari en el qual s'especifica l'usuari i la contrasenya que permetran la identificació de l'estudiant al llarg de tota la interacció amb l'LVPB.

3. Metodologia

Les accions principals que s'han dut a terme durant el desenvolupament de l'LPVB es poden resumir en quatre etapes.

En primer lloc, es va definir l'estructura general de l'LPVB. Aquest punt inclou definir les fases generals del recorregut d'un experiment, la interacció amb l'estudiant i les possibilitats de mesura dels experiments per part de la plataforma. Una segona etapa fa referència a l'elecció dels experiments i de les implementacions específiques que requereix cada experiment. Una tercera etapa correspondria al muntatge tècnic de les interaccions en cadascuna de les fases. Per a aquest muntatge s'han de tenir coneixements específics per a Moodle, Flash i llenguatge Php. Finalment, l'última etapa del desenvolupament fa referència a la creació dels textos que acompanyen cadascuna de les fases dels experiments (presentació, instruccions de l'experiment i ajuda per a l'anàlisi de resultats) com també la redacció del Manual de l'usuari LVPB.

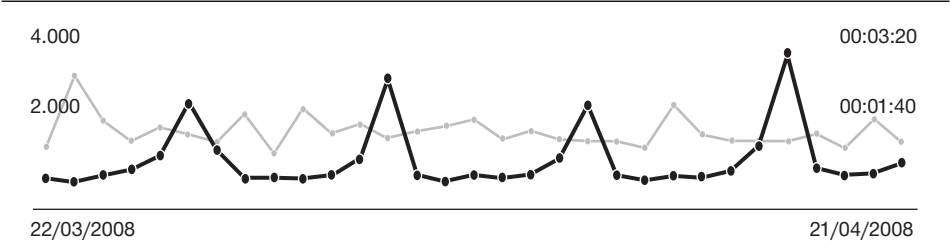
4. Resultats

L'LVPB està disponible des de desembre de 2007. En aquesta primera fase de proves s'ha permès l'obertura de cursos només al professorat que ha participat en el projecte. A partir de setembre de l'any 2008 l'LVPB estarà obert per al professorat de la resta de l'Estat. Aquesta fase d'obertura total de l'LVPB implicarà la possibilitat que qualsevol professor de psicologia d'una universitat espanyola sol·liciti l'obertura del seu curs en l'LVPB. En aquest sentit, és important fer notar que els resultats que es presenten a continuació provenen d'aquesta fase inicial de proves i per tant han de considerar-se preliminars.

Actualment, hi ha 12 cursos en ple funcionament a l'LVPB amb un total de 753 usuaris registrats. Per a tenir una dimensió aproximada del volum podem considerar algunes de les dades de l'últim mes (que va des del 22 de març al 21 d'abril) com a exemple. En aquest mes, l'LVPB ha registrat un total de 1.393 visites de les quals es desprenen un total de 17.629 pàgines visitades. Això indica que, en terme mitjà, cada estudiant que

va entrar a l'LVPB va visitar aproximadament 13 pàgines i va romandre connectat al lloc uns 11 minuts. És a dir, menys d'1 minut per pàgina (vegeu la figura 2).

Figura 2. Evolució dia a dia de la quantitat de pàgines visitades per tots els usuaris (en color negre) i del temps mitjà de permanència per pàgina



Amb relació al temps que dura cada visita en aquest període, la distribució de les visites segons la durada es pot veure en la figura 3. En aquesta figura podem veure que aproximadament el 15 % de les visites duren menys de 30 segons (és a dir, no són visites reals) mentre que la majoria de les visites duren entre 10 i 30 minuts (temps suficient per a una visita com a estudiant).

Figura 3. Distribució de la durada de les visites a l'LVPB durant el període del 22/3/2007 al 21/04/2008

Durada de la visita	Visites	Percentatge de totes les visites
0-10 segons	104	<div></div> 7,47 %
11-30 segons	124	<div></div> 8,90 %
31-60 segons	104	<div></div> 7,47 %
61-180 segons	175	<div></div> 12,56 %
181-600 segons	296	<div></div> 21,25 %
601-1.800 segons	458	<div></div> 32,88 %
1.801 + segons	132	<div></div> 9,48 %

D'altra banda, el 96,85 % d'aquestes visites hi arriben directament. Això vol dir que els usuaris no arriben a l'LVPB a través d'una altra pàgina sinó que, majoritàriament, escriuen directament l'adreça en els navegadors (segurament seguint les instruccions del professorat que dona l'adreça «http» directament durant les classes presencials). Una mirada més específica sobre la utilització de l'LVPB es pot obtenir a partir de l'anàlisi d'alguns

indicadors qualitatius pel que fa a una assignatura específica. Per exemple, l'assignatura de Percepció de la Universitat de Illes Balears planteja una activitat en l'LVPB com a optativa. En aquest cas, veiem que d'un total de 80 matriculats que l'assignatura presencial tenia, 50 van accedir almenys una vegada a l'LVPB. D'aquests 50, 39 van aconseguir executar efectivament com a mínim una sessió experimental completa (20 % d'abandó). La producció real d'aquests 39 estudiants es visualitza a través de 68 gràfiques i 20 informes científics (ambdós productes queden desats al LVPB associats a cada usuari i disponibles en tot moment per al professor). Des del punt de vista qualitatiu, el professor va valorar molt positivament la utilització de l'LVPB en el seu curs, tant pel que fa a la facilitat d'utilització com a la relació amb els objectius d'aprenentatge que s'havia plantejat per a aquesta activitat. De totes maneres, és necessari aclarir que no disposem encara de cap estudi comparatiu específic que ens permeti confirmar les diferències en relació amb l'aprenentatge davant la introducció de l'LVPB en una assignatura determinada. Estudis d'aquest estil estan planificats per al segon any d'utilització de la plataforma.

5. Conclusions

A manera de conclusió podem dir que els resultats preliminars de què disposem actualment auguren un grau d'utilització alt de l'LVPB dels professors de Psicologia Bàsica. En aquest sentit, pensem que l'LVPB tindrà grans repercussions en la implementació de la docència, fonamentalment de pràctiques.

A més, la utilització en les pràctiques de les assignatures troncales permetrà una millor coordinació de continguts entre diferents assignatures, a la vegada que creiem que reforçarà la motivació dels estudiants.

En resum, esperem que l'LVPB contribueixi a l'aprenentatge i la comprensió dels diferents processos psicològics, a la vegada que es converteixi en una eina útil per tal que els estudiants n'apreguin de l'experiència.

Referències

- BECHARA, A.; DAMASIO, A. R.; DAMASIO, H. i ANDERSON, S. W. (1994). *Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex*. *Cognition*, 50, 7-15.
- CAMPBELL, F. W. i ROBSON, J. G. (1968). *Application of Fourier analysis to the visibility of gratings*. *J. Physiol. (Lond.)*, 197:551-566.
- ERIKSEN, B. A. i ERIKSEN, C. W. (1974). *Effects of noise letters on the identification of a target letter in a nonsearch task*. *Perception & Psychophysics*, 16, 143-149.
- FORSTER, K. I. i CHAMBERS, S. M. (1973). *Lexical access and naming time*. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 627-635.
- McKENNA, F. P. i SHARMA, D. (1995). *Intrusive cognitions: An investigation of the emotional Stroop task*. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21, 1595-1607.

- MOSCOVITCH, M. i CRAIK, F. I. M. (1977). *Depth of processing, retrieval cues, and uniqueness of encoding as factors in recall*. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 16, 151-171.
- SHEPARD, R. i METZLER, J. (1971). *Mental rotation of three dimensional objects*. Science, 171, 701-3.
- STROOP, J. R. (1935). *Studies of interference in serial verbal reactions*. Journal of Experimental Psychology, 28, 643-662.
- TVERSKY, A. i KAHNEMAN, D. (1974). *Judgement under uncertainty: Heuristics and biases*. Science, 185, 1124-1130.
- TVERSKY, A. i KAHNEMAN, D. (1981). *The framing of decisions and the psychology of choice*. Science, 211, 453 - 458.

Accessos d'interès

- Web de la innovació: <http://psicol93.uab.es/lvpb/login/index.php>

Paraules clau

Laboratori virtual, experiments, psicologia cognitiva, Campus Virtual.

Finançament

Convocatòria AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca): ajuts per al finançament de projectes per a la millora de la qualitat a les universitats catalanes per a l'any 2006 (MQD), oberta per Resolució UNI/53/2006, d'11 de gener. Data de resolució: 14 de juliol de 2006. Número de l'expedient: 2006MQD00068

Departament de Psicologia Bàsica de la UIB i Departament de Psicologia Bàsica de la UAB.

Materials complementaris del CD-ROM

Demostració de la web del LVPB i recorregut virtual pels diferents experiments que s'han convertit en clàssics de la psicologia cognitiva.

Responsable del projecte

Alejandro Maiche

Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació

Facultat de Psicologia

Universitat Autònoma de Barcelona

alejandro.maiche@uab.cat

Presentació del grup de treball

L'equip que va fer aquest treball estava conformat per 13 professors de psicologia bàsica pertanyents a la UAB i a la UIB, una becària i tres informàtics.

La direcció del projecte la va mantenir un nucli més reduït de persones format per quatre professors (tres de la UAB i un de la UIB), la becària del projecte i l'informà-

tic responsable. Aquest nucli de treball es manté actiu en l'actualitat en tasques de manteniment de la plataforma. En la pàgina d'entrada a la plataforma es pot visualitzar el llistat complet d'integrants del grup i les seves funcions en el projecte.

Membres del projecte

Anna Vilaró

Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació

Facultat de Psicologia

Universitat Autònoma de Barcelona

anna.vilaro@uab.cat

Miquel Torregrosa

Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació

Facultat de Psicologia

Universitat Autònoma de Barcelona

miquel.torregrosa@uab.cat

Antoni Sanz

Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació

Facultat de Psicologia

Universitat Autònoma de Barcelona

antonio.sanz@uab.cat

Melina Aparici

Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació

Facultat de Psicologia

Universitat Autònoma de Barcelona

melina.aparici@uab.cat

Maite Mas

Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació

Facultat de Psicologia

Universitat Autònoma de Barcelona

teresa.mas@uab.cat

Enric Munar

Departament de Psicologia

Facultat de Psicologia

Universitat de les Illes Balears

enric.munar@uib.es

Desenvolupament i avaluació de competències de l'estudiant mitjançant l'ús de carpetes virtuals d'aprenentatge (CAVI)

Marta Fuentes Agustí

Javier Jimenez Pelay¹, Sònia Oliver del Olmo², Didac Segura Aliaga³
i Neus González Monfor⁴

Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació
Facultat de Ciències de l'Educació
Universitat Autònoma de Barcelona

1. Departament de Ciències de la Computació
2. Departament de Filologia Anglesa i Germanística
3. Departament de Medicina i Cirurgia Animals
4. Departament de Didàctica de les Ciències Socials

Resum

En aquest treball es presenta la implementació d'una innovació docent portada a terme a la UAB per un grup de cinc professors de cinc titulacions diferents. L'experiència consisteix en la implementació de carpetes d'aprenentatge virtuals (CAVI) per tal de millorar l'ensenyament, l'aprenentatge i l'avaluació de competències generals i específiques en el context de l'espai europeu d'educació superior, tot incorporant metodologies innovadores de suport no presencial basades en les tecnologies de la informació i la comunicació. Es recullen els objectius, el marc teòric que dona lloc a la innovació, la metodologia emprada i una valoració dels resultats des del punt de vista dels docents i dels estudiants implicats en el projecte, en què es plantegen els avantatges i els inconvenients de l'experiència.

Àmbit general d'interès de la innovació

Aquesta experiència innovadora interessa als estudiants i docents universitaris dels diversos àmbits de coneixement per a la convergència amb l'EEES, la incorporació de les TIC, un aprenentatge centrat en l'estudiant, un ensenyament guiat i una avaluació continuada.

1. Objectius

La finalitat d'aquest projecte és millorar els processos d'ensenyament, aprenentatge i avaluació de les competències generals i específiques de l'estudiant en el context de l'espai europeu d'educació superior mitjançant l'ús de carpetes virtuals d'aprenentatge.

En concret es proposen els objectius següents:

1. Millorar el rendiment i la formació acadèmica de l'estudiant per afavorir el desenvolupament i l'avaluació de competències transversals i específiques transferibles a la pràctica professional.
2. Introduir metodologies docents innovadores centrades en els processos d'ensenyament i aprenentatge de l'estudiant en el context de l'espai europeu d'educació superior.
3. Millorar els estudis presencials amb la incorporació d'actuacions de suport no presencial mitjançant l'ús de les noves tecnologies de la informació i la comunicació.
4. Oferir a la comunitat universitària una guia per a la implementació de les carpetes d'aprenentatge en diferents assignatures i àrees de coneixement.

2. Descripció del treball

La idea d'aquest projecte sorgeix a partir d'una sessió de treball organitzada dins el Pla de formació docent del Grup d'Innovació Docent en Educació Superior (IDES) de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) el 2006, on una sèrie de professors i professores de diverses disciplines i realitats ben diferents (Informàtica, Pedagogia, Veterinària, Didàctica de les Ciències Socials i Filologia Anglesa) decideixen engegar un treball per millorar el desenvolupament i l'avaluació de les competències de l'estudiant en el context de l'espai europeu d'educació superior (EEES), mitjançant l'ús de carpetes virtuals d'aprenentatge (CAVI) en diferents àrees de coneixement i utilitzant les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) per a la millora de la qualitat docent.

És una realitat que tant els docents com els estudiants es troben dins d'un procés de canvi profund del sistema educatiu on l'estudiant i el seu aprenentatge (aprendre a aprendre) són l'eix central. Dins d'aquest nou escenari els conceptes d'*ensenyament* i *aprenentatge*, la seva relació amb les competències que s'han de desenvolupar i l'avaluació continuada plantegen qüestions que conviden al treball en equip i a una reflexió interdisciplinària dels actors implicats preocupats per la millora de la qualitat docent.

És aquest interès per l'aprenentatge de l'estudiant el que ha portat a compartir l'experiència per tal d'afavorir la innovació docent i facilitar el desenvolupament de les competències transversals i específiques de l'alumnat, tant en contextos presencials com no presencials.

A més, la virtualitat afavorirà el recull d'evidències per part del professorat, la retroalimentació constant per gestionar millor la tasca docent i l'avaluació continuada dels estudiants al llarg del procés d'ensenyament-aprenentatge.

3. Metodologia

3.1. Breu marc de referència

La carpeta d'aprenentatge és un dels molts mètodes que es poden fer servir a l'educació superior per avaluar els aprenentatges dels estudiants, ja que permet una gran adaptabilitat a les necessitats dels contextos i situacions existents. Considerem que és un mètode molt centrat en els aprenentatges de l'alumnat. És una eina útil que permet recollir les múltiples evidències que il·lustren els esforços i els progressos d'un estudiant en el seu procés de formació.

Darrerament, la literatura més especialitzada en les carpetes d'aprenentatge com a mètode d'avaluació (Barberà, 2005; Colén, Giné i Imbermón, 2006; Gimeno, 2004; Klenowski, 2004; Zubizarreta, et al., 2004) es planteja alguns dels objectius que en faciliten la implementació en el procés d'ensenyament-aprenentatge en l'educació superior.

Els objectius de la carpeta d'aprenentatge en l'educació superior són:

1. Observar el progrés i el procés seguit durant l'aprenentatge, tant pel professor com per l'estudiant
2. Comprometre l'estudiant en la pròpia avaluació, ja que sap quins són els objectius i els criteris d'avaluació i manté un diàleg constant amb el professor sobre l'aprenentatge.
3. Demostrar el nivell de competència i el grau d'aprofundiment sobre els aprenentatges i validar els mètodes i les tècniques d'ensenyament per facilitar i afavorir-los.

Proporcionar informació al professorat sobre l'aprenentatge i l'avaluació de manera més diversificada i des de diferents perspectives. És possible afirmar que amb l'ús de la carpeta d'aprenentatge, les assignatures es poden convertir en un camí on dialoguen permanentment el treball col·lectiu i l'individual, la lectura i la reflexió. L'estructura del curs és la d'una xarxa en què les diverses activitats proposades constitueixen els punts d'ancoratge dels continguts que estructurin el programa. Durant el semestre, els estudiants van construir i aprofundint els vincles entre els diferents continguts, per al final tenir una visió panoràmica de l'assignatura, una visió de cadascun dels continguts i de les relacions que s'hi estableixen. Per això, l'avaluació es converteix en un element més del procés d'ensenyament-aprenentatge. Es planteja com un procés que dona informació sobre els aprenentatges adquirits per l'estudiant i ajuda a certificar que s'han aconseguit els objectius. L'avaluació per carpetes d'aprenentatge esdevé una eina que ajuda a analitzar tant el procés com el progrés i el resultat final de l'aprenentatge.

3.2. Accions, mitjans i recursos utilitzats per a la innovació docent

Per portar a terme la introducció de les carpetes virtuals d'aprenentatge en l'educació superior (CAVI) s'han dissenyat i utilitzat tres instruments, cadascun amb un objectiu diferent i, per tant, s'ha aplicat en un moment diferent de la innovació docent. El

primer instrument que es va dissenyar va ser el «qüestionari inicial». Constava de 12 preguntes, organitzades en dos blocs. El primer bloc l'havien de contestar només aquells estudiants que ja haguessin creat alguna carpeta d'aprenentatge prèviament. I el segon bloc l'havien de contestar els que encara no n'havien fet cap anteriorment. Els objectius d'aquest qüestionari eren bàsicament:

1. Saber quants estudiants havien fet algun cop una carpeta d'aprenentatge en educació superior (CAES), i quants no.
2. Saber si aquesta carpeta havia rebut el suport de les TIC (carpeta virtual – CAVI).
3. Saber quin pes en l'avaluació final havien tingut les diferents CAES-CAVI fetes.
4. Valorar l'experiència d'haver realitzat CAES-CAVI (positiva/negativa, avantatges/inconvenients).

Aquest qüestionari havia de permetre dibuixar el mapa global del coneixement i ús de la carpeta d'aprenentatge per part dels estudiants i com valoraven l'experiència a posteriori.

El segon instrument va consistir en la construcció de l'índex de la carpeta d'aprenentatge de cadascuna de les assignatures i dissenyar l'espai del Campus Virtual. La presa de decisions es va desenvolupar en funció del marc teòric breument descrit anteriorment, la dinàmica de treball i les aportacions dels companys del grup GI-CAES, les reflexions conjuntes amb l'Oficina de l'Autònoma Interactiva Docent (OAID) de la UAB per a la millora del Campus Virtual de la UAB.

El tercer i últim instrument utilitzat en aquesta innovació docent ha estat una adaptació del qüestionari Student Experience of Education Questionnaire (SEEQ). Es van mantenir els blocs en què està organitzat aquest qüestionari i se'n van afegir alguns de nous més vinculats a la virtualitat i a l'ús de sistemes d'avaluació diferents a l'examen final, com és la carpeta d'aprenentatge.

Aquests tres instruments elaborats conjuntament per tots els docents implicats en la innovació i valorats per experts en la matèria, juntament amb el recull del procés i progrés dels estudiants, les produccions i valoracions haurien de permetre:

1. Revisar i valorar el disseny i la construcció de les CAVI.
2. Fer propostes de millora en cadascuna de les assignatures on s'ha portat a terme la innovació.
3. Potenciar que l'estudiant sigui el protagonista del seu procés d'aprenentatge a partir de la reflexió, l'autoavaluació i la metacognició.

El conjunt d'actuacions d'aquest treball ha estat un procés emergent, progressiu i flexible, fruit de la interacció entre la teoria construïda i la pràctica observada i analitzada. El diàleg permanent entre l'una i l'altra ha guiat el disseny del pla de treball, la revisió dels plans docents de cadascuna de les assignatures implicades, l'elaboració dels criteris per a la construcció dels índexs de les carpetes, la implementació de la innovació a les aules, com també la reconstrucció constant i permanent del procés.

4. Resultats

La innovació docent es va implementar a les assignatures següents:

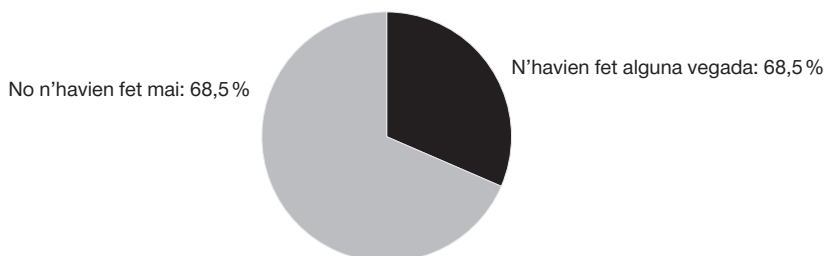
- Pràctiques II. Diplomatura de Mestre (EP).
- Psicologia Evolutiva i de l'Educació. Diplomatura de Mestre (EE).
- Llengua Anglesa. Llicenciatura de Pedagogia.
- Clínica d'Èquids. Llicenciatura de Veterinària.
- Enginyeria del *Software* II. Enginyeria Informàtica.
- La plataforma que va suportar el projecte va ser el Campus Virtual de la UAB.

4.1. Els estudiants

4.1.1. Punt de partida

El qüestionari inicial el van respondre un total de 124 estudiants dels quals 39 (31,5 %) havien fet CAES prèviament i 85 (68,5 %) no n'havien fet mai. Dels que havien fet carpetes, la majoria (85 %) considerava que les CAES ajuden a aprendre i les valoraven positivament. Les crítiques principals eren que demanen molta dedicació i la dificultat de treballar en grup. Dels estudiants que mai no havien fet CAES, només un 35 % n'havia sentit parlar abans i, en general, les descrivia com una recopilació de treballs al llarg del curs.

Gràfic 1. Experiència dels estudiants en l'ús de les CAES



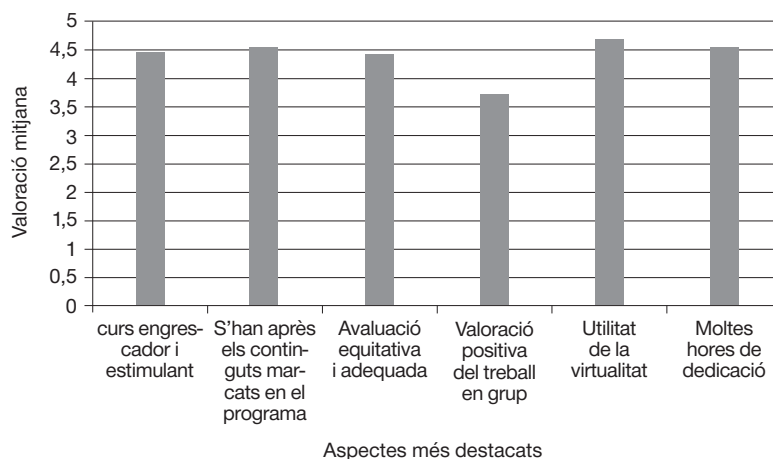
Es partia, per tant, d'un grup d'estudiants amb poca experiència en CAES i amb un concepte de les carpetes d'aprenentatge molt limitat.

4.1.2. Aportacions generals als estudiants

El qüestionari final el van emplenar 158 estudiants. Quant a l'aprenentatge (vegeu el gràfic 2), la majoria d'estudiants van considerar que el curs havia estat intel·lectualment engrescador i estimulante (satisfacció mitjana 3,9/5) i que havien après i comprès els continguts de les assignatures (satisfacció mitjana de 4,1/5). Els mètodes d'avaluació es van considerar equitatius i adequats (satisfacció mitjana 3,8/5). Pel que fa a la

virtualitat, el treball en grup i l'ús del Campus Virtual, la majoria d'estudiants van expressar graus de satisfacció elevats en totes les qüestions plantejades (3,71-4,36/5). Finalment, la majoria d'estudiants va considerar que havia dedicat més hores de treball a aquella assignatura en concret que a d'altres (satisfacció mitjana 4,1/5).

Gràfic 2. Valoracions dels estudiants sobre l'experiència.



Globalment es pot afirmar que el grau de satisfacció general dels estudiants amb la innovació docent plantejada és elevat malgrat que els ha requerit una dedicació important.

4.1.3. Les veus dels estudiants

A més de la valoració quantitativa a través dels qüestionaris, es va obtenir també una valoració qualitativa dels estudiants, posterior a l'experiència, sobre el que suposa aprendre per carpetes i quins avantatges i inconvenients té. En general, els estudiants van manifestar un coneixement molt més profund del concepte de CAES amb comentaris sobre la reflexió que implica l'aprenentatge per carpetes i com aquest exercici reflexiu els facilita l'autonomia i els ajuda a internalitzar els coneixements i a desenvolupar el seu criteri. També van considerar que la innovació permet organitzar millor les tasques i afavoreix la seva participació en l'assignatura, la seva motivació i el diàleg amb el professorat. L'únic inconvenient que van manifestar els estudiants és que les CAES requereixen més dedicació que altres sistemes d'aprenentatge.

4.1.4. El professorat

El grau de satisfacció del professorat implicat en aquesta innovació docent va ser molt elevat. En general, es destaca que les CAVI promouen l'aprenentatge autònom i la meta-

congnició en l'estudiant, permeten avaluar diferents tipus de competències amb un mateix instrument, afavoreixen la participació i la implicació dels estudiants i la retroalimentació recíproca, garanteixen l'avaluació continuada i faciliten la conscienciació de l'estudiant d'allò que aprèn i de com aprèn. La percepció del professor com un membre més del grup que ajuda i dóna suport, més que com a figura d'autoritat, també afavoreix el compromís dels estudiants i ajuda que es converteixin en el centre del procés d'aprenentatge. La virtualitat ha fet més fluid i funcional l'intercanvi d'informació i ha facilitat l'organització i l'accés als materials. El fet de poder-hi accedir en qualsevol moment i des de qualsevol lloc és un clar avantatge tant per a l'alumnat com per al professorat.

Pel que fa als inconvenients, cal destacar una dedicació de temps superior al que requereixen els plantejaments docents tradicionals i alguns problemes tècnics derivats de l'ús del CV com a plataforma per a les CAVI.

Els resultats dels dos qüestionaris, l'observació directa, les carpetes dels estudiants i les reflexions conjuntes del grup han permès al professorat ajustar l'elaboració de les carpetes respectives a la realitat de cada grup d'estudiants i plantejar millores en les assignatures amb vista al futur.

La integració del professorat implicat en aquest projecte en el grup GI-CAES com a plataforma d'intercanvi d'experiències i cerca d'informació ha estat molt enriquidora i ha facilitat l'acompliment del quart objectiu que s'ha concretat en la publicació d'un guia sobre les CAES (Blanch i altres, en premsa).

5. Conclusions

Aquesta publicació es complementa amb la consolidació d'un grup de treball interdisciplinari per a compartir experiències docents innovadores vinculades amb les carpetes d'aprenentatge i fomentar la coordinació del professorat (GI-CAES), el taller «Carpetes de l'estudiant» que estem oferint en el marc de les activitats formatives de l'IDES-UAB, i la participació en la Red Temática «Portafolios electrónicos» (e-portfolios) finançada pel Ministeri d'Educació i Ciència, Pla nacional de R+D+i [Fons Europeus de Desenvolupament Regional (FEDER) i Pressupostos Generals de l'Estat (PGE)] (SEJ2006-27543-E/EDUC i SEJ2007-30284-E/EDUC), en la qual participem 14 universitats de l'Estat.

1. La valoració de l'alumnat i el professorat implicats en aquesta experiència ens permet afirmar que s'han acomplert els objectius proposats i, per tant, considerem que les CAES i, en concret les CAVI, són una eina útil per millorar el rendiment i la formació dels estudiants.
2. Pel que fa als professors, les CAVI suposen una reformulació de la metodologia didàctica que implica un grau elevat de reflexió sobre la filosofia docent i que té com a conseqüència una millora substancial de la pràctica docent.

3. La major dedicació de temps que han implicat les CAVI tant pel professorat com per l'alumnat fan que sigui important parar atenció al disseny dels índexs i mantenir una comunicació fluida amb els professors d'altres assignatures per evitar que els avantatges de l'experiència es dilueixin per una càrrega de treball excessiva.
4. El Campus Virtual de la UAB es pot utilitzar per treballar amb CAVI, tot i que presenta algunes limitacions tècniques que s'haurien de resoldre per tal de considerar-lo una plataforma òptima.
5. La publicació elaborada en el marc del grup GI-CAES de l'IDES posa a l'abast de tothom una guia que facilitarà la implementació d'aquesta eina a tota la comunitat universitària.

Referències

- BARBERÀ, E. (2005). «La evaluación de competencias complejas: la práctica del portafolio». *Educere: Revista Venezolana de Educación*, 31, 497-503. També en línia a: <http://www.saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/educere/vol9num31/articulo4.pdf>
- BLANCH, S.; BOSCO, A.; GIMENO, X.; GONZÁLEZ, N.; FUENTES, M.; JARIOT, M.; JIMÉNEZ, J.; OLIVER, S.; RIFÀ, M.; SANTIVERI, N.; SEGURA, D. i TRAFÍ, L. *Carpets d'Aprenentatge a l'Educació Superior: una oportunitat per a repensar la docència*. UAB: Eines. En premsa.
- CASTRO QUITORA, L. (2002). «El portafolio de enseñanza como herramienta y texto para la reflexión pedagógica». *Revista Perspectiva Educativa*, 3, 5-20. També disponible en línia a: http://www.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_6519.pdf [Darrera consulta: 15/12/2007]
- COLÉN, M.; GINÉ, N. i IMBERMÓN, F. (2006). *La carpeta de aprendizaje del alumnado universitario: la autonomía del estudiante en el proceso de aprendizaje*. Barcelona: Octaedro-ICE.
- DUART, J. M. i SANGRÀ, A. (comp.) (2000). *Aprender en la virtualidad*. Barcelona: Gedisa.
- GIMENO, X. (2004). *La carpeta d'aprenentatge com a instrument de formació i avaluació. I Jornades de Campus d'Innovació Docent*. UAB: IDES. 17 de setembre de 2004.
- GONZÁLEZ, N.; FUENTES, M.; OLIVER, S.; JIMÉNEZ, J. i SEGURA, D. (2007). «Uso de las TIC y las carpetas de aprendizaje en el Practicum». A: CID, A., MURADÁS, M., ZABALZA, M. A., SANMAMED, M., RAPOSO, M. i IGLESIAS, M. L. (coord.) *Buenas prácticas en el practicum*. Poio: USC, 487-498.
- KLENOWSKI, V. (2004). *Desarrollo de portafolios para el aprendizaje y la evaluación*. Madrid: Narcea.
- YÁBAR, J. M.; HERNÁNDEZ, J.; CASTELLÀ, J. i LÓPEZ, P. (2005). «El campus virtual de la UAB una eina docent en constant evolució». II Jornades de Campus d'Innovació Docent. UAB: IDES.

ZUBIZARRETA, J. (2004). *The Learning Portfolio. Reflective practice for improving student learning*. Bolton MA: Anker

Accessos d'interès

- Helen Barrett. *Electronicportfolios*. University of Alaska Anchorage. <http://electronicportfolios.com/> [Darrera actualització: novembre 2007].
- Joice L. Morris. *EPortfolios*. University of Vermont. <http://www.uvm.edu/~jmorris/portresources.html> [Darrera actualització: agost 2007].
- Aracelly Ugalde i Rocio López. *El portafolio: En zapatos de estudiante*. Escuela de bibliotecología, documentación e información. [en línia] <http://www.una.ac.cr/bibliotecologia/boletinbiblioteca/1995/Elportafolio.doc> [Darrera consulta: 15/12/2007]
- Centre d'Educació i Noves Tecnologies (CENT). *ePortfolio*. Castelló: Universitat Jaume I. [en línia] <http://cent.uji.es/octeto/taxonomy/term/46> [Darrera consulta: 15/12/2007]

Paraules clau

Carpeta d'aprenentatge (*portfolio*), tecnologies de la informació i la comunicació (TIC), innovació docent, educació superior

Finançament

Convocatòria d'ajuts 2006 per a projectes d'innovació docent de la UAB.

Responsable del projecte

Marta Fuentes Agustí

Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació

Facultat de Ciències de l'Educació

Universitat Autònoma de Barcelona

marta.fuentes@uab.es

Membres que formen part del projecte

Javier Jimenez Pelayo

Departament de Ciències de la Computació

Escola Universitària d'Informàtica

Universitat Autònoma de Barcelona

javier.jimenez@uab.es

Sònia Oliver del Olmo

Departament de Filologia Anglesa i Germanística

Facultat de Ciències de l'Educació

Universitat Autònoma de Barcelona

sonia.oliver@uab.es

Didac Segura Aliaga
Departament de Medicina i Cirurgia Animals
Facultat de Veterinària
Universitat Autònoma de Barcelona
didac.segura@uab.es

Neus González Monfor
Departament de Didàctica de les Ciències Socials
Facultat de Ciències de l'Educació
Universitat Autònoma de Barcelona
neus.gonzalez@uab.es

Disseny i aplicació d'una activitat per a integrar coneixement i autoavaluar competències metodològiques

Mariona Portell

Mercè Boixadós¹ i Jaume Vives

Departament de Psicobiologia i de Metodologia de les Ciències de la Salut

Facultat de Psicologia

Universitat Autònoma de Barcelona

1. Estudis de Psicologia i Ciències de l'Educació, Universitat Oberta de Catalunya

Resum

En el marc de l'adaptació de la matèria Mètodes, Dissenys i Tècniques d'Investigació Psicològics a l'espai europeu d'educació superior, es proposa una activitat per a fomentar la integració en el procés d'adquisició de competències metodològiques i l'autoavaluació. Partint d'un tema proper a l'estudiant es dissenya una activitat d'aprenentatge significatiu basada en centres d'interès. Un dels centres d'interès utilitzats és «la falta de disciplina dels estudiants a l'aula» que, en aquest context, passa de ser un problema que serveix de recurs docent. Els resultats indiquen l'adequació de l'activitat per a introduir la matèria i facilitar l'autoavaluació. També mostren una relació positiva entre el grau de seguiment de l'activitat i la qualificació a l'examen. Així mateix, s'aporten evidències de la «sostenibilitat» de l'activitat, en el sentit de la viabilitat en grups nombrosos i de suposar només un petit increment en la càrrega de treball del discent i del docent.

Àmbit general d'interès de la innovació

Canvis metodològics i de plantejament curricular. Noves metodologies d'ensenyament inspirades en centres d'interès. L'activitat que es proposa és interessant per a matèries de fonamentació metodològica amb un nombre elevat d'alumnes, independentment de la titulació.

1. Objectius

En el marc dels requeriments per l'adaptació a l'EEES, la finalitat d'aquest projecte ha estat afavorir l'adquisició i l'avaluació de les competències transversals (d'integració

significativa de coneixements i de realització de judicis crítics argumentant i fomentant l'explicació) i específiques de la matèria Mètodes, Dissenys i Tècniques d'Investigació en Psicologia (MeDiTI), mitjançant el disseny d'una activitat d'ensenyament-aprenentatge que persegueix el objectius següents:

1. Facilitar la integració de les competències metodològiques adquirides per l'estudiant abans d'accedir a la universitat mitjançant el disseny d'un primer contacte amb la matèria atractiu i sensible a aquests coneixements previs.
2. Avaluar el punt de partida dels estudiants amb relació a l'aplicació pràctica dels conceptes metodològics, i integrar aquesta informació a la pràctica docent del curs i en especial a les tasques de tutorització.
3. Autoavaluar els progressos de l'estudiant en l'aprenentatge de la matèria.

2. Descripció del treball

2.1. Punt de partida i diagnosi

Les assignatures vinculades a la matèria troncal MeDiTI tenen un caràcter de fonamentació metodològica que fa que es cursin a l'inici de les llicenciatures respectives, habitualment durant el primer curs i moltes vegades durant el primer semestre. Aquesta ubicació, que molt probablement es mantindrà en els futurs graus de Psicologia adaptats a l'EEES, planteja reptes interessants.

El grup majoritari al qual ens adrecem no disposa de coneixements en àrees substantives de continguts psicològics i tampoc disposa de coneixements previs sobre mètodes, dissenys i tècniques d'investigació. També sabem que majoritàriament les expectatives dels estudiants nouvinguts a la Facultat de Psicologia són unes altres respecte de les competències que es treballen en aquesta matèria. És més, la «metodologia» s'acostuma a percebre com una assignatura menys atractiva que les matèries restants que es cursen de manera coetània.

Parlem de reptes i no de problemes perquè així considerem que cal afrontar aquesta situació. Tenim el convenciment que l'adquisició de competències metodològiques bàsiques per part dels estudiants de primer curs de llicenciatura és fonamental per la transferència adequada d'aquestes matèries a les restants del Pla d'estudis de Psicologia. Considerem també que com menys atractiu és el contingut d'una assignatura més important és disposar d'activitats que promoguin l'interès dels estudiants des del primer dia, com també l'increment de la sensibilitat envers als progressos en l'aprenentatge. D'aquestes conviccions sorgeix un producte docent que anomenem *activitat d'aprenentatge significatiu basada en centres d'interès* (AASCI).

2.2. Disseny de l'activitat

En el disseny de l'activitat distingim els elements següents:

2.2.1. Selecció d'un tema proper a l'estudiant

A partir de la tria d'un tema proper i d'interès per a l'estudiant es pretén crear una situació docent que permeti incrementar la motivació de l'alumne cap a l'aprenentatge d'uns continguts que tradicionalment s'han explicat a partir d'exemples que a l'estudiant no li resulten propers. El que es proposa és que les assignatures relacionades amb MeDiTI s'iniciïn amb centres d'interès que facilitin a l'estudiant l'adquisició i autoavaluació de competències metodològiques partint dels coneixements previs i d'un tema proper, de manera que els resulti familiar poder donar coherència i significat als nous conceptes que vagin apareixent en el temari.

L'element clau de la proposta d'innovació és la tria d'aquest centre d'interès, que pot anar variant segons el context, actualitat, entorn, etc. D'aquesta manera es pretén que l'alumne faci un aprenentatge significatiu basat en la perspectiva constructivista (Coll i Solé, 1989; Gómez i Coll, 1994) que considera que l'aprenentatge a llarg termini s'adquireix per construcció: els humans connecten uns conceptes amb uns altres, com un trencaclosques on unes peces encaixen amb les altres (Ballester, 1999). Això requereix que l'aprenentatge es doni en contextos significatius per tal d'afavorir la relació dels nous coneixements amb les concepcions i experiències prèvies sobre allò a aprendre (Villa i Poblete, 2007).

Després de contraposar diferents temes i d'analitzar-ne els avantatges i limitacions, se seleccionen «els comportaments pertorbadors dels estudiants a l'aula». Tal com es justifica en un treball previ (Portell, Boixadós i Sotoca, 2005; Portell i Boixadós, 2006), entre els avantatges d'aquest tema destaca el fet que l'estudiant té informació, experiència i opinió sobre aquests comportaments. En certa manera, la selecció d'aquest tema trasllada a l'àmbit docent elements essencials de la reflexió que Wagensberg (1999) titulava «El método científico como idea para la convivencia». Així, la metodologia científica, com a via per aprendre eficaçment de l'experiència, pot establir sinergies interessants amb el procés d'adquisició de competències personals fonamentals en el nou marc que ens proposa l'EEES.

2.2.2. Elaboració del guió o formulari

Les qüestions plantejades en aquest formulari han de portar l'estudiant a posar en joc els blocs conceptuals següents de la matèria: variables, definicions i definicions operatives; mètodes i tècniques de recollida de dades; teories i hipòtesis; relació, causalitat i control; població i mostratge; validesa i fiabilitat. Un darrer bloc explora la dificultat de la pròpia activitat. La taula 1 inclou les preguntes concretes relacionades amb els «comportaments pertorbadors dels estudiants a l'aula».

2.2.3. Elaboració de la «resposta prototip»

A partir de l'anàlisi de les respostes a les preguntes de la taula 1 es dissenya la «resposta prototip». Amb aquesta etiqueta dissenyem el material elaborat a partir dels encerts i errors representatius de les respostes del grup classe. Aquest material serveix per intro-

Taula 1. Formulari inicial i blocs metodològics. Aplicació al centre d'interès: «comportaments pertorbadors dels estudiants a l'aula».

Pregunta	Bloc metodològic
1. Construeixi una llista de comportaments pertorbadors dels estudiants a l'aula.	Variables i definicions operatives
2. Com ho faria per saber quants dels comportaments que ha indicat a la pregunta anterior es donen en aquest grup classe durant el curs?	Mètodes, dissenys i tècniques de recollida de dades.
3. Seleccioni un dels comportaments establerts a la pregunta 1. Proposi una explicació per a aquest comportament.	Teoria i hipòtesis. Relació i causalitat. Control.
4. Com ho faria per saber si l'explicació que proposa a la pregunta anterior és correcta?	Població i mostra. Validesa, fiabilitat.
5. Indiqui els dubtes que ha tingut en respondre les preguntes anteriors. En cas de no haver tingut cap dubte, quina de les matèries que ha estudiat fins ara li han resultat més útils per respondre aquestes preguntes.	

duir conceptes durant el semestre i per aportar informació complementària a l'autoavaluació de les respostes inicials de cada alumne.

3. Metodologia

Un cop determinat el centre d'interès sobre què tots els estudiants disposen d'informació i experiència, l'aplicació de l'activitat s'organitza en les tres etapes esquematitzades en la figura 1.

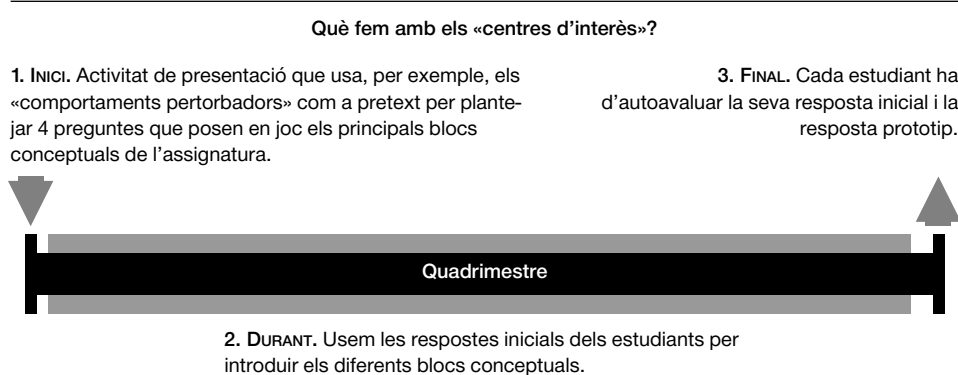
1. *Etap 1: Inici de curs.* Aplicació de l'activitat a la «classe 0» de presentació de l'assignatura i recollida d'informació escrita de manera digitalitzada; anàlisi qualitativa de la informació de la fase inicial i elaboració de la «resposta prototip».
2. *Etap 2: Durant el curs.* Ús de la «resposta prototip» com a recurs d'introducció de conceptes durant el semestre.
3. *Etap 3: Final de curs.* Enviament del treball inicial a cada estudiant i petició d'una autoavaluació quantitativa i qualitativa de les respostes en funció dels coneixements adquirits a l'assignatura; enviament de la «resposta prototip» amb la petició que la revisin i en puntuïn el progrés; avaluació del retorn.

4. Resultats

Aquesta activitat s'ha aplicat i avaluat en diferents titulacions i entorns d'aprenentatge, tant presencial com virtual. Els resultats que es presenten amb més detall són els de l'avaluació inicial de l'experiència amb estudiants de Psicologia de la UAB i en un entorn d'aprenentatge presencial. Cal esmentar que també s'ha generalitzat i avaluat

a la titulació de Psicopedagogia de la UAB (Vives, Portell, Boixadós, 2007). I així mateix, s'ha adaptat l'AASCI a altres centres d'interès per a un entorn virtual d'ensenyament aprenentatge a l'experiència portada a terme als estudis de Psicologia de la UOC (Boixadós, Portell, Redolar i Vives, 2007). En aquest darrer cas el centre d'interès ha estat «el fòrum de l'aula virtual i els elements que incideixen en el procés d'aprenentatge en aquest espai», partint que tots els alumnes de la UOC coneixen el fòrum de l'aula com un espai al qual tenen accés el docent consultor i el grup d'estudiants.

Figura 1. Programació de l'activitat

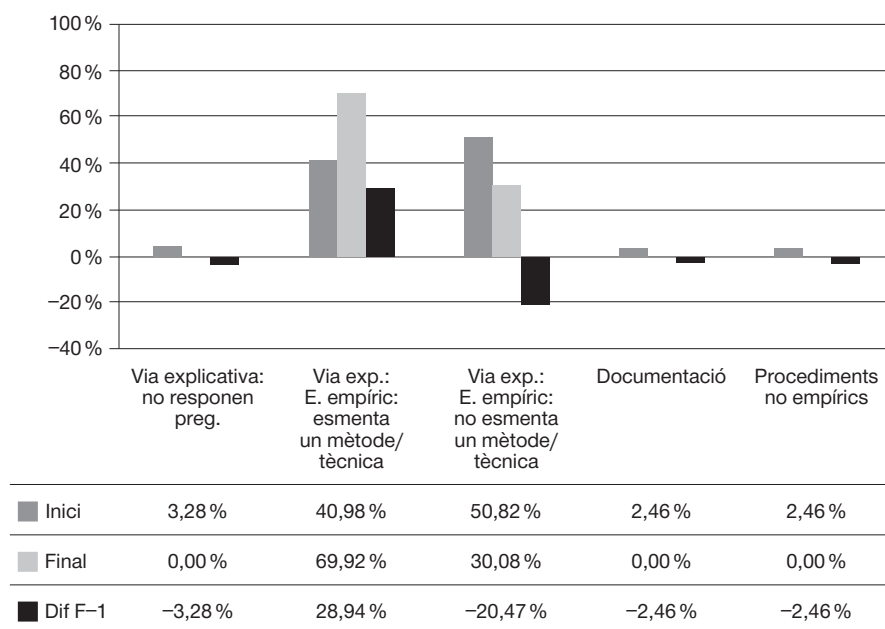


Si ens centrem en l'aplicació inicial de l'activitat entorn al centre d'interès «comportaments pertorbadors de l'estudiant a l'aula», val a dir que el procés d'avaluació es va fer seguint un enfocament multimètode que combina dades quantitatives del resultat i qualitatives de procés.

Del total de la matrícula a l'assignatura Mètodes d'Investigació de la Titulació de Psicologia de la UAB durant el curs 2005-2006 (452 estudiants), un 72 % participa en l'activitat (325 estudiants), un 28 % dels quals la segueixen de manera completa (inici, final i resposta prototip).

1. Un primer nivell d'avaluació: es basa en l'anàlisi de les evidències d'aprenentatge derivades de la mateixa activitat. En aquesta línia, les respostes a les preguntes obertes inicials i finals s'han elaborat qualitativament mitjançant una anàlisi de contingut usant l'Atlas/ti. 4.2 (Muñoz Justicia, 2005). Aquest procés ha portat a elaborar diferents sistemes de categories. En comparar l'aplicació d'aquestes categories a les dades inicials i a l'autocorrecció final obtenim resultats interessants sobre l'evolució del grup classe. A tall d'exemple, la figura 2 sintetitza la categorització i comparació de les respostes a la pregunta 4 de la taula 1, en què s'observa com es redueix el percentatge d'estudiants que basen l'explicació en estratègies alienes a la lògica de la investigació científica.

Figura 2. Anàlisi de contingut de l'autocorrecció final de l'activitat i comparació amb la resposta inicial de la pregunta 4



- Un segon nivell d'avaluació l'aporta la comparació de l'autovaloració quantitativa que fan els estudiants de l'execució. En aquest sentit s'observa que l'autovaloració mitjana de l'activitat inicial és de 4,8 punts ($DE = 1,3$; $Md = 5$) mentre que l'autovaloració mitjana de l'activitat final és de 7 punts ($DE = 1,1$; $Md = 7$) i aquesta diferència és estadísticament significativa ($t = 17,8$, $gl = 124$; $p < 0,001$). El diagrama de caixa sintetitza la distribució d'aquestes dues autovaloracions (vegeu la figura 3). En termes categòrics es podria dir que en finalitzar l'assignatura els estudiants consideren que el progrés és d'un suspens cap a un notable.
- Un tercer nivell d'avaluació es basa en l'estudi de la relació entre el seguiment de l'activitat i el resultat a l'examen final de l'assignatura. Entre els estudiants que segueixen l'activitat s'observa una reducció estadísticament significativa en la proporció de no presentats a l'examen final ($\chi^2 = 40,67$; $gl = 1$; $p < 0,001$). Quan analitzem la relació entre la nota de l'examen final i el grau de seguiment de l'activitat en la submostra de 380 estudiants presentats obtenim una relació estadísticament significativa ($F = 16,2$, $gl_1 = 2$, $gl_2 = 377$, $p < 0,001$). La tendència observada va en el sentit esperat: la nota mitjana del grup que segueix totalment l'activitat és la més alta, seguida per la mitjana del grup que la segueix parcialment (vegeu la figura 4).

Figura 3. Autoavaluació de l'estudiant

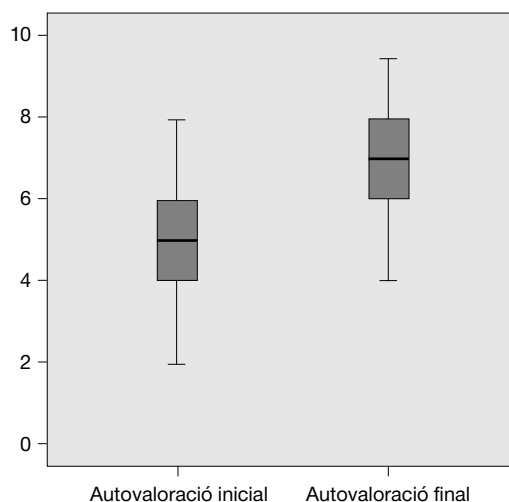
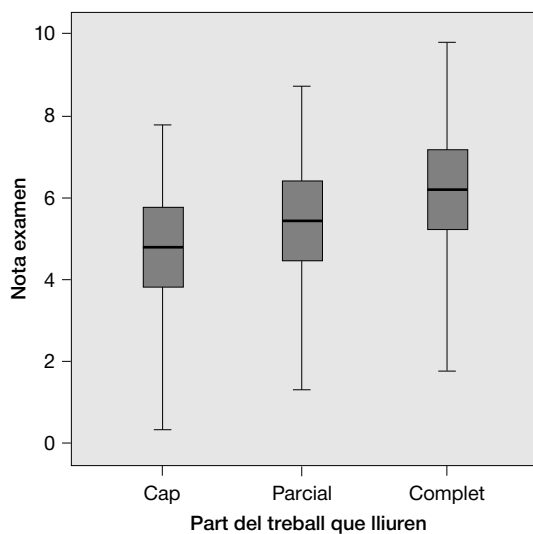


Figura 4. Relació entre el grau de seguiment de l'activitat i la nota a l'examen final

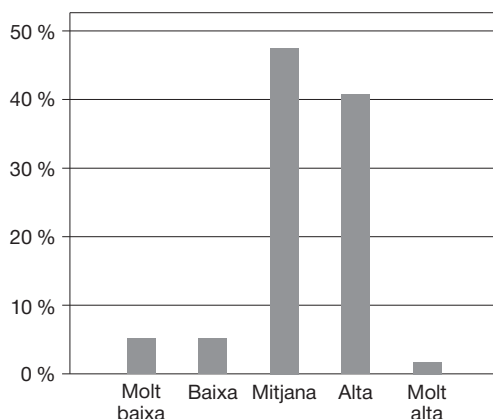


4. Un quart nivell d'avaluació de l'activitat és el que es basa en la resposta a un qüestionari d'opinió. Entre altres aspectes, l'enquesta de valoració de l'activitat ens aporta informació sobre el temps invertit en l'activitat. El 70 % de la mostra fa l'exercici d'autoavaluació en un màxim de 30 minuts i només un 10 % necessita més d'una hora. Pel que fa a la valoració global que l'estudiant fa d'aquesta estratègia d'aprenentatge, la majoria considera que té una utilitat mitjana/alta (vegeu la figura 5).

5. Conclusions

1. L'activitat ha permès assolir els objectius proposats. L'avaluació duta a terme estableix que aquesta activitat és adequada per fomentar l'autoavaluació del procés d'adquisició de competències metodològiques en estudiants de primer curs de Psicologia. Si bé no s'aporten aquí les dades, es poden consultar les referències sobre la generalització a altres àmbits.
2. La relació observada entre el seguiment de l'activitat i la nota de l'examen final esdevé un indicador que ens porta a valorar positivament la contribució que suposa l'AASCI en l'assoliment de les competències específiques de MeDiTI.
3. L'activitat promou les competències transversals d'integració significativa de coneixements i de realització de judicis crítics argumentant i fonamentant l'explicació.

Figura 5. Valoració global de l'activitat



4. Es considera que aquesta estratègia d'aprenentatge és fàcilment aplicable a grups nombrosos sense incrementar excessivament l'esforç del docent ni dels estudiants.
5. Els dos centres d'interès fins ara esmentats «comportaments perturbadors» i «el fòrum de l'aula virtual i els elements que incideixen en el procés d'aprenentatge en aquest espai», no esgoten les possibilitats d'aplicació de l'estructura general de l'activitat. Així volem apuntar altres centres d'interès que es poden adaptar: la cortesia al campus; expectatives dels estudiants de Psicologia sobre què és la psicologia; ús d'anticonceptius en els joves; ús del Messenger o la preferència dels joves en la roba de marca.
6. Per concloure es fa referència a una frase que ens agrada especialment: «l'aprenentatge no és obvi». Creiem que en matèries de fonamentació metodològica,

habitualment poc desitjades pels estudiants en el moment en què les han de cursar, és necessari aportar recursos que contribueixen a fer-ne obvi i rellevant el procés d'aprenentatge. Es creu també que aquests recursos han de ser rigorosament avaluats i han de requerir una dedicació «sostenible» tant pel docent com pel discent. Es pensa que la proposta que fem en aquest projecte compleix aquests dos requisits i és generalitzable a altres assignatures introductòries a la metodologia d'investigació.

Referències

- BALLESTER, A (1999). «Hacer realidad el aprendizaje significativo». *Revista Cuadernos de Pedagogía*, 277, 29-33
- BOIXADÓS, M.; PORTELL, M.; REDOLAR, D. i VIVES, J. (2007). «El fòrum de l'aula virtual de la UOC, com a pretext per adquirir i avaluar competències metodològiques». Comunicació presentada a les II Jornades en xarxa sobre l'EEES: compartint noves pràctiques docents. UOC.
- COLL, C. i SOLÉ, I. (1989). «Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica» (article traduït del castellà). *Cuadernos de Pedagogia*, 168, 50-54.
- GOMÉZ, C. i COLL, C. (1994). «¿De qué hablamos cuando hablamos de constructivismo?». *Cuadernos de pedagogia* 221, 8-10.
- MUÑOZ JUSTICIA, J. (2005). *Análisis de datos textuales con Atlas.ti 5*. Obtingut el febrer de 2008 de la Universitat Autònoma de Barcelona al lloc: http://psicologiasocial.uab.es/juan/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1&Itemid=
- PORTELL, M. i BOIXADÓS, M. (2006). «Diseny d'una activitat per a integrar coneixement i autoavaluar competències metodològiques». Comunicació presentada a les III Jornades de Campus UAB.
- PORTELL, M.; BOIXADÓS, M. i SOTOCÀ, C. (2005). *Learning research methods in psychology: practical activity based on the lack of classroom discipline*. Pòster presentat al IX European Congress on Psychology.
- VILLA, A. i POBLETE, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Vicerrectorado de Innovación y Calidad, ICE de la Universidad de Deusto. Bilbao.
- WAGENSBERG, J. (1999). *Ideas para la imaginación impura* (2a ed.). Barcelona: Tusquets.
- VIVES, J.; PORTELL, M.; BOIXADÓS, M. i RIPOLLÈS, E. (2007). «Recursos d'autoaprenentatge de mètodes d'investigació en entorns virtuals». Comunicació presentada a les IV Jornades de Campus d'innovació docent. UAB.

Paraules clau

Mètodes d'investigació, autoavaluació de competències, aprenentatge significatiu.

Finançament

Convocatòria UAB d'ajuts 2005 per a projectes d'innovació docent.

Responsable del projecte

Mariona Portell

Departament de Psicobiologia i de Metodologia de les Ciències de la Salut

Facultat de Psicologia

Universitat Autònoma de Barcelona

mariona.portell@uab.cat

Presentació del grup de treball

El grup disposa d'àmplia experiència en la docència de MeDiTI i ha publicat conjuntament «Mètodes d'investigació: recursos didàctics». El grup té experiència en projectes d'innovació docent des de l'any 1997 en què Mariona Portell va iniciar el Pla d'acollida de la Facultat de Psicologia. Mercè Boixadós ha participat en els estudis pilot de l'ANECA i l'AQU sobre convergència europea i és la responsable de l'adaptació de la titulació de Psicologia a l'EEES. Jaume Vives té àmplia experiència en l'ús de tècniques informàtiques aplicades a la docència i recerca en Psicologia.

Membres que formen part del projecte

Mercè Boixadós

Estudis de Psicologia i Ciències de l'Educació

Universitat Oberta de Catalunya

mboixados@uoc.edu

Jaume Vives

Departament de Psicobiologia i de Metodologia de les Ciències de la Salut

Facultat de Psicologia

Universitat Autònoma de Barcelona

jaume.vives@uab.cat

Disseny del portafolis per a incrementar la motivació acadèmica i convergir amb l'EEES

Montserrat Gomà-i-Freixanet

Anna Muro, Joaquim Puntí, Inma Grande, Silvia Albiol

Departament de Psicologia Clínica i de la Salut

Facultat de Psicologia

Universitat Autònoma de Barcelona

Andreas A. J. Wismeijer

Departement Psychologie en Gezondheid

Faculteit Sociale Wetenschappen

Universiteit van Tilburg

Resum

Aquesta experiència s'emmarca en una assignatura troncal de primer cicle de la llicenciatura de Psicologia, Psicologia de la Personalitat. El projecte, guiat per les directrius de l'espai europeu d'educació superior (EEES), consta del disseny i aplicació del portafolis de l'estudiant en el procés d'ensenyament-aprenentatge. Amb l'objectiu de garantir la participació dels estudiants en l'avaluació de la qualitat interna d'aquest procés d'innovació docent, s'ha administrat un inventari de sis ítems per conèixer la influència del portafolis en el procés d'aprenentatge en un mostra de 179 alumnes. Els resultats indiquen que el 89 % d'estudiants avalua positivament la introducció del portafolis en el procés d'aprenentatge i es conclou que el procés d'adaptació a l'EEES s'ha dut a terme correctament i de forma satisfactòria.

Àmbit general d'interès de la innovació

L'interès de la innovació inclou tres àmbits: les característiques de l'assignatura (troncal de primer cicle), la introducció del portafolis com a eina docent dissenyada per a assolir els objectius de formació de l'EEES, i finalment, l'avaluació de la qualitat interna del procés d'innovació a través de la participació dels estudiants, tal com recomanen Reichert i Tauch (2005), en l'informe *Tendències IV: les universitats europees implementen Bolònia*.

1. Objectius

La finalitat del projecte és dissenyar una eina docent que augmenti la motivació dels estudiants per la matèria i que alhora s'adapti als estàndards europeus d'educació superior.

Els objectius són els següents

1. Dissenyar el portafolis de l'estudiant per tal de millorar el procés d'ensenyament-aprenentatge de l'assignatura.
2. Adaptar l'assignatura als requeriments de l'espai europeu d'educació superior.
3. Augmentar la motivació de l'alumnat per la matèria.
4. Facilitar a l'alumnat l'assimilació dels continguts impartits a classe.
5. Treballar i desenvolupar la comunicació escrita, com a competència transversal en educació superior.

2. Descripció del treball

2.1. Introducció

En aquest context de reformes europees per implementar el model de formació per competències, es recomana àmpliament la substitució de la docència tradicional de classes magistrals per estratègies docents centrades en l'estudiant, en les quals pugui participar de manera activa, autònoma i cooperativa i on ell mateix pugui marcar el seu ritme d'aprenentatge. Utilitzar aquests mètodes en classes grans de primer cicle és complex i adaptar els estàndards europeus a aquesta situació es converteix en tot un repte (Slaughter, 1998). Però seguint la literatura científica i diferents seminaris d'innovació docent entorn l'EEES, es va identificar una eina docent que responia a les noves necessitats d'educació universitària: el portafolis de l'estudiant. El portafolis de l'estudiant és una eina que prové del món de l'art i del disseny i es pot definir com un recull d'evidències sobre el treball que l'estudiant ha fet i que ha d'unificar, endreçar i organitzar en una carpeta que mostrarà i resumirà la feina feta i el grau d'implicació al llarg del curs (McMullan, 2006; Wright, Knight i Pomperlau, 1999). A més de poder mostrar evidències sobre la progressió acadèmica, el portafolis ajuda l'estudiant a desenvolupar les competències demandades en el seu camp professional (Elango, Jutti i Lee, 2005; Roberts, Newble i O'Rourke, 2002; Tarwijk, Driessen, van der Bleuten i Stokking, 2007). Pot ser estructurat, semiestructurat o lliure i pretén facilitar a l'estudiant l'assimilació del coneixement, el desenvolupament de les habilitats i el foment de les actituds, tal com estan descrites en el projecte Tuning per a una estratègia pedagògica europea comú (González i Wagenaar, 2003). Independentment del coneixement, les competències i les actituds específiques en l'àrea particular de Psicologia (Peiró i Lundt, 2002; Roe, 2002), l'ús del portafolis de l'estudiant en educació superior s'ha estès considerablement durant l'última dècada per a reajustar els processos d'aprenentatge als requeriments de l'EEES i garantir l'avaluació continuada de l'alumnat. Un dels objectius fonamentals del portafolis és promoure

l'aprenentatge profund en comptes del superficial (Biggs, 1993; Furnham, Christopher, Garwood i Martin, 2007; Slaughter, 1998). Aquests termes fan referència al nivell de processament que els estudiants apliquen a la tasca d'aprendre. Els estudiants que presenten un aprenentatge profund estan intrínsecament motivats pel coneixement, intenten entendre el material que estudien, relacionen el nou coneixement amb l'antic, inclouen coneixements d'altres assignatures, busquen el significat en els textos i estan motivats per un fort desig de satisfacció personal. En contrast, els estudiants que processen el coneixement de manera superficial es focalitzen a memoritzar el material per tal de només superar l'examen, tenen una motivació extrínseca pel coneixement, no busquen el significat ni les relacions amb altres matèries i tenen una estratègia superficial de reproducció de coneixement per aconseguir els requeriments mínims de comprensió dels continguts. Malgrat que alguns autors suggereixen que les diferències individuals, la personalitat i les preferències d'estil d'aprenentatge són importants per a dissenyar estratègies docents i mètodes d'avaluació (Fallan, 2006; Furnham et al., 2007), la dificultat d'individualitzar el procés d'aprenentatge en classes amb un gran nombre d'alumnat implica haver de crear metologies estructurades, sistemàtiques i iguals per a tots els estudiants.

Tanmateix, dins del context de l'EEES, l'aproximació cooperativa de l'aprenentatge també es considera un factor que s'ha de tenir en compte en el disseny de noves estratègies docents. Cartney i Rouse (2006) informen que l'impacte de la integració social dels primers anys universitaris és un factor clau que pot influenciar la progressió posterior dels estudiants. Alguns autors afirmen que quan els estudiants experimenten un treball de grup social cohesionat, el procés d'aprenentatge millora i els motiva a continuar. S'estima, per exemple, que en les universitats angleses entre un 33 % i un 45 % dels alumnes abandonen els estudis. Per tant, un repte important per a les universitats europees és definir com motivar i augmentar el potencial dels estudiants i com retenir els que volen abandonar els estudis. Per aquest motiu, el treball cooperatiu es presenta, no tan sols com una de les competències transversals en educació superior, sinó com un factor de motivació i de manteniment en la continuïtat dels estudis. El treball en grup fomenta la participació en discussions col·lectives i obre nous punts de vista als estudiants, alhora que els ajuda a aprendre a treballar en equip per a respondre a les futures demandes professionals. Però treballar en grup es pot valorar tant positivament com negativament. En un context ideal, els estudiants haurien de gaudir de l'experiència de col·laboració, que inclouria la discrepància creativa, l'entusiasme compartit, la distribució equitativa de les tasques, l'establiment de processos de lideratge positiu i el sentiment gregari de formar satisfactòriament part d'un grup. D'altra banda, els estudiants es podrien sentir bloquejats, incapaços de compartir les idees, de dir el que pensen o de contribuir com els agradaria, trobant-se en situacions de desequilibri en el repartiment de tasques o havent d'afrontar situacions de confrontació interpersonal a l'hora de prendre decisions consensuades.

Així doncs, cal una intervenció progressiva des dels primers cursos universitaris a través de noves estratègies educatives per a poder assolir els objectius bàsics de

l'EEES a les aules: integrar el model de formació per competències (MFC), fomentar el treball en equip i millorar la qualitat dels processos d'aprenentatge.

2.2. Disseny i aplicació del portafolis

Amb l'objectiu de millorar el procés d'aprenentatge, la motivació i el rendiment dels estudiants dins el marc de l'EEES i sota els criteris plantejats, es va engegar un procés de reforma dels mètodes docents en una assignatura de la llicenciatura de Psicologia de la Universitat Autònoma de Barcelona: Psicologia de la Personalitat. Aquesta és una assignatura troncal de primer cicle, impartida durant el primer quadrimestre de segon curs en una titulació que encara no és dins del Pla pilot de Bolonya i, per tant, no té encara un disseny del MFC. La mitjana dels estudiants matriculats en assignatures de primer cicle en aquesta titulació és de 448, distribuïts en 112 alumnes per mòduls teòrics i 46 en mòduls de pràctiques (AQU, 2000). Consta de 9 crèdits, per als quals els estudiants assisteixen a sis sessions setmanals, d'una hora de classe cadascuna, organitzades en tres sessions teòriques, dues de pràctiques i una de tutoria. L'avaluació de l'assignatura, tradicionalment consistia en un examen d'elecció múltiple que avalua tant el coneixement teòric com el pràctic. L'informe d'avaluació de Psicologia que es va fer l'any 1999 exposa que el nombre d'aprovat en primera convocatòria és baix, que hi ha un gran nombre de no presentats i que l'absentisme presencial en els grups de tarda és alt. Els motius apunten cap al fet que la procedència dels estudiants de Psicologia és molt heterogènia (poden accedir-hi des de qualsevol branca de batxillerat) i que, per tant, l'adaptació als primers cursos és lenta i difícil. D'altra banda, un gran nombre d'estudiants combina els estudis amb una feina.

Per tal de millorar la motivació dels estudiants i d'adaptar l'assignatura als requeriments de l'EEES, es va proposar el disseny del portafolis de l'estudiant.

El disseny del portafolis es va guiar per dos eixos fonamentals:

1. Implementar el procés d'aprenentatge centrat en l'estudiant, més actiu, cooperatiu i profund, amb la finalitat de facilitar la comprensió dels continguts de l'assignatura, d'ajudar a estudiar per a l'examen final i d'incrementar la motivació i el treball en equip entre els estudiants.
2. Introduir el model de formació per competències. Les competències que s'han de treballar es van concretar de la manera següent:

a) Competència 1 - Genèrica de la titulació

La comunicació escrita és fonamental tant en la titulació com en educació superior. Es defineix com la capacitat d'entendre, organitzar i sintetitzar la informació per escrit i de redactar correctament textos acadèmics (ortografia, gramàtica i presentació formal correctes), com també la capacitat de transmetre idees i de respondre per escrit de manera clara i precisa.

b) Competència 2 - Específica de l'assignatura

Conèixer, relacionar i aplicar els instruments bàsics de diagnòstic i avaluació de la personalitat.

La realització del portafolis es va proposar i aplicar a partir de les sessions pràctiques de l'assignatura en grups de tres a quatre estudiants. Es van organitzar deu activitats guiades que s'havien d'entregar al professor en una data prefixada, de manera que podia retornar les activitats corregides als estudiants esglaonadament al llarg del curs. La realització del portafolis era voluntària però s'avaluava amb el 10 % de la nota final. Els portafolis que no van seguir les condicions, indicades explícitament a l'inici i durant el decurs de l'assignatura, no es van avaluar. Cal dir que les indicacions per a fer el portafolis les van comunicar oralment els professors des de classe a l'inici i al llarg del curs. També es van comunicar per escrit en el programa de l'assignatura i a través del suport del Campus Virtual.

2.3. Disseny de l'avaluació de la qualitat

Tal com recomanen els estàndards europeus (Reichert i Tauch, 2005), es va dissenyar un breu inventari als estudiants amb dos objectius:

1. Fomentar la participació dels estudiants en el procés d'avaluació de la qualitat interna dels nous processos d'aprenentatge.
2. Conèixer la influència percebuda del portafolis en el procés d'aprenentatge.

A causa de la manca d'instruments validats en la literatura científica amb aquests objectius, es va dissenyar expressament per a aquest projecte, un inventari per a mesurar la qualitat del nou procés d'aprenentatge a través del portafolis.

3. Mètode

3.1. Participants

368 estudiants (82 % dels 450 alumnes matriculats a l'assignatura) durant el curs 2006-2007 van optar per fer el portafolis. D'aquests, 179 (75 % dones, 25 % homes) entre 18 i 23 anys van respondre l'inventari final per a conèixer la influència del portafolis en el procés d'ensenyament-aprenentatge. L'inventari el van administrar els diferents professors durant l'última sessió de cadascun dels quatre mòduls de teoria, de manera que l'alumnat ja havia passat per tot el procés de realització del portafolis. Els estudiants van completar l'inventari de manera voluntària i anònima i el van retornar al professor durant la mateixa sessió.

3.2. Material

Es va dissenyar i administrar l'inventari per a conèixer la influència del portafolis en el procés d'aprenentatge dels estudiants (I-IPPAE; Muro i Gomà-i-Freixanet, 2007).

Aquest inventari consta de sis ítems de format tipus Likert, amb respostes que indiquen el grau d'acord d'1 a 5 (1 = gens, 2 = poc, 3 = una mica, 4 = bastant, 5 = molt). Explora sis aspectes del portafolis que es van extreure de la literatura científica consultada i que van guiar el seu disseny: la comprensió del coneixement, la motivació per

l'assignatura, l'ajuda per a estudiar amb vista a l'examen final, el treball en grup, l'estructura i el plantejament del procés i, finalment, la càrrega de treball que suposa (vegeu l'apèndix 1). Les puntuacions finals oscil·laven entre 6 i 30. Les respostes es van codificar per a establir un punt de tall dicotòmic entre «influència percebuda» o «influència no percebuda» en el procés d'aprenentatge. Les puntuacions de 6 a 17 es van considerar com a «influència no percebuda» i de 18 a 30 es van considerar com a «influència percebuda».

L'anàlisi de dades es va dur a terme a través del programa estadístic SPSS 14.0

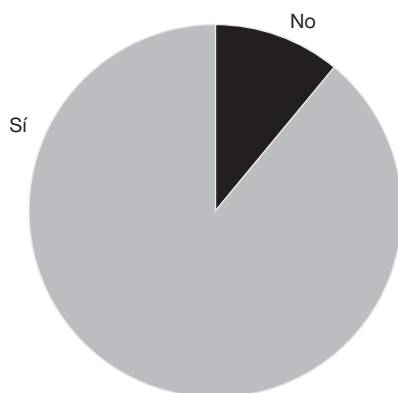
4. Resultats

La fiabilitat interna de l'inventari es va mostrar alta (alfa de Cronbach = 0,76). Les anàlisis sobre la influència del portafolis en el procés d'aprenentatge van mostrar que el 89 % dels estudiants va percebre el portafolis de manera positiva (vegeu la figura 1). La diferència de mitjanes entre el grup d'estudiants que va valorar el portafolis de manera positiva i el que el va valorar de manera negativa, indica que el portafolis influeix de manera estadísticament significativa en el procés d'aprenentatge ($F = 145,088$, $p < 0,005$).

Taula 1. Mitjanes i desviacions estàndard de les puntuacions obtingudes en l'I-IPPAE

		<i>M (DE)</i>	<i>n = 179</i>
Influència percebuda	SÍ	22,6 (2,7)	160 (89,4%)
	NO	15,0 (1,8)	19 (10,6%)

Figura 1. Influència del portafolis en l'aprenentatge segons els estudiants



Els resultats de l'anàlisi de les freqüències de resposta es resumeixen en la taula 2. Es pot observar que el percentatge acumulat de respostes «gens» o «molt poc» és baix, menys en l'ítem 6, que es va formular de forma inversa. La resta de respostes indiquen que els aspectes del portafolis valorats han influït entre una mica, bastant i molt, amb uns percentatges acumulats entre el 84 % i el 96 %.

Taula 2. Freqüències de resposta en els diferents aspectes del portafolis

	<i>n</i> = 179				
	Gens	Molt poc	Una mica	Bastant	Molt
1 M'ha facilitat la comprensió dels continguts de l'assignatura.	1 (0,6 %)	6 (3,4 %)	47 (26,3 %)	95 (53,1 %)	30 (16,8 %)
2 M'ha motivat a seguir l'assignatura.	5 (2,8 %)	23 (12,8 %)	57 (31,8 %)	66 (36,9 %)	28 (15,6 %)
3 M'ha ajudat a estudiar per a l'examen.	1 (0,6 %)	12 (6,7 %)	59 (33 %)	75 (41,9 %)	32 (17,9 %)
4 Treballar en grup m'ha facilitat la tasca.	6 (3,4 %)	23 (12,8 %)	46 (25,7 %)	65 (36,3 %)	39 (21,8 %)
5 L'estructura, el plantejament i la distribució me n'han facilitat la realització.	2 (1,1 %)	6 (3,4 %)	66 (36,9 %)	77 (43 %)	28 (15,6 %)
6 La realització m'ha suposat molta càrrega de treball.	18 (10,1 %)	65 (36,3 %)	75 (41,9 %)	19 (10,6 %)	2 (1,1 %)

5. Conclusions

Seguint els resultats obtinguts, podem concloure que s'ha introduït satisfactòriament el procés d'innovació docent a través de l'ús del portafolis. Les dades aporten evidències sobre la percepció positiva del portafolis en el cas presentat dels estudiants d'aquesta assignatura troncal de primer cicle. Paral·lelament, s'ha observat que els estudiants perceben majoritàriament aquesta eina com una influència positiva en els diferents aspectes que en van guiar la construcció. Aquestes dades són rellevants per a ampliar i confirmar les hipòtesis que el portafolis millora el procés d'aprenentatge (Elango et al., 2005; Wright, 1999) i que el disseny d'eines docents que fomenten el treball cooperatiu influeix positivament en la motivació de l'estudiant (Cartney i Rouse, 2006), i augmenten d'aquesta manera les probabilitats de continuar estudiant i reduint així els factors de risc d'abandonament dels estudis durant els primers anys. Cal indicar que el disseny adequat del portafolis és fonamental per ser introduït satisfactòriament en el procés d'aprenentatge (Tarwijk et al., 2007): el disseny ha de tenir en compte tant els objectius que s'han d'assolir en el procés d'aprenentatge com el context, incloent les característiques dels alumnes, dels professors i de l'assignatura. D'altra banda,

sense un disseny realista i adequat, el portafolis pot suposar més aviat un obstacle per al desenvolupament correcte del procés i consumir una gran quantitat de temps tant dels alumnes en l'elaboració, com dels professors en la correcció (Elango et al., 2005; McMullan, 2006). En el cas presentat, es va tenir en compte aquest factor en el disseny del portafolis per no sumar un esforç descompensat als estudiants. S'ha observat, doncs, que aquest factor s'ha controlat adequadament, ja que els estudiants no han percebut el portafolis com una càrrega de treball excessiva: només un 12 % ha considerat que la realització els ha suposat molta càrrega de treball.

L'interès d'aquestes dades és que aporten la visió dels estudiants sobre les innovacions docents proposades per l'EEES. Cal remarcar que hi ha poques dades i que els estudis d'aquestes característiques són més aviat escassos (Elango et al., 2005; Reichert i Tauch, 2005; Vila i Monreal, 2004). El fet d'haver obtingut una valoració positiva del procés d'introducció dels estàndards europeus a través del portafolis confirma l'èxit de la introducció del nou model de docència universitària en el cas particular de l'assignatura troncal de primer cicle que hem presentat, Psicologia de la Personalitat. D'altra banda, es pot concloure que el model de formació per competències (González i Wagenaar, 2007) també s'ha introduït satisfactòriament i s'han pogut avaluar adequadament tant la competència genèrica de comunicació escrita com la competència específica relacionada amb les habilitats concretes treballades en les classes pràctiques de l'assignatura.

Tanmateix, es proposa l'I-IPPAE (Muro i Gomà-i-Freixanet, 2007) com un instrument fiable i útil per a explorar la qualitat del procés d'ensenyament-aprenentatge a través del portafolis. Tenint en compte la manca d'instruments publicats en la literatura científica amb el mateix objectiu, se suggereix que l'ús pot resultar adequat per a garantir la qualitat interna de la docència adaptada a l'EEES (Reichert i Tauch, 2005). Tant la validesa aparent de l'inventari com l'alta fiabilitat interna obtinguda, confirmen que la construcció s'ha fet de manera pertinent segons els estàndards europeus d'educació superior. A través d'aquesta experiència, s'ha respost tant a la condició de fer participar als estudiants en els processos d'avaluació interna com d'avaluar l'aprenentatge com a un procés global on el protagonista és l'alumne i en detriment de la avaluació interna tradicional dels professorat, en què la reputació i el prestigi, com també l'actuació particular a l'aula o la imatge personal, es consideren més importants que el procés educatiu en si mateix (Gurung i Vespia, 2007). En el context de l'EEES, i de forma ideal en qualsevol context educatiu, el rol del professorat per a assegurar la qualitat en l'educació, hauria de ser el de guiar i facilitar un aprenentatge autònom, actiu i cooperatiu, despertar la curiositat i fomentar l'aprofundiment dels continguts proposats a classe (Furnham et al., 2007; Slaughter, 1998). Aquesta funció docent del professorat hauria de substituir progressivament la de transmissió oral del coneixement com a forma exclusiva de docència, ja que l'atenció del procés sota els nous estàndards d'educació superior es focalitza en l'estudiant i en el temps que inverteix a preparar l'assignatura, i no en l'actuació particular dels professors a classe.

Agraïments

Cal agrair a la Unitat d'Innovació Docent en Educació Superior (IDES) de la Universitat Autònoma de Barcelona el suport i foment dels projectes de millora i innovació docent.

Referències

- Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya. (2000). *Informe anual de la facultat de Psicologia de la Universitat Autònoma de Barcelona*. <http://www.aqucatalunya.org/scripts/web/pagina.asp?cid=cat&id=1280&cat=pag&tit=Universitat+Aut%F2noma+de+Barcelona&res=110&op=158>
- BIGGS, J. (1993). «What do inventories of students' learning process really measure?». *Journal of Educational Psychology*, 3, 3-19.
- CARTNEY, P. i ROUSE, A. (2006). «The emotional impact of learning in small groups: highlighting the impact on student progression and retention». *Teaching in Higher Education*, 11 (1), 79-91. http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/France/050520_Bergen_Communique-Fr.pdf
- ELANGO, S.; JUTTI, R. C. i LEE, L. K. (2005). «Portfolio as a learning tool: student's perspective». *Annals Academy of Medicine*, 34, 511-514.
- FALLAN, L. (2006). «Quality Reform: Personality type, preferred learning style and majors in a business school». *Quality in Higher Education*, 12(2), 193-206.
- FURNHAM, A.; CHRISTOPHER, A.; GARWOOD, J. i MARTIN, N. G. (2007). «Ability, demography, learning style and personality trait correlates of student preference for assessment method». *Educational Psychology*, 28 (1), 15-27.
- GONZÁLEZ, J. i WAGENNAR, R. (2003). *Tuning Educational Structures in Europe*. Bilbao: Coordinated by University of Deusto and University of Groningen. http://www.relint.deusto.es/TUNINGProject/spanish/doc_fase1/Tuning%20Educational.pdf
- McMULLAN, M. (2006). «Student's perceptions on the use of portfolios in pre-registration nursing education. A questionnaire survey». *International Journal of Nursing Studies*, 43, 333-343.
- MURO, A. i GOMÀ-I-FREIXANET, M. (2007). *Inventari per conèixer la Influència del Portfoli en el Procés d'Aprenentatge*. Barcelona: Departament de Psicologia Clínica i de la Salut, Universitat Autònoma de Barcelona. (inèdit).
- PEIRÓ, J. M. i LUNT, I. (2002). «The Context for a European Framework for Psychologists' Training». *European Psychologist*, 7 (3), 169-179.
- REICHERT, S. i TAUCH, C. (2005). *Trends IV: European Universities implementing Bologna*. European University Association publications. http://www.eua.be/fileadmin/user_upload/files/EUA1_documents/TrendsIV_FINAL.1117012084971.pdf
- SLAUGHTER, V. (1998). «Teaching Psychology in large classes: An international survey of solutions. In University of Queensland Ed.». *Teaching in large classes*. Queensland: Teaching and Educational Development Institute.

TARTWIJK, J.; DRIESSEN, E; VAN DER BLEUTEN, C i STOKKING, K. (2007). «Factors influencing de successful introduction of portfolios». *Quality in Higher Education*, 13(1), 69-79.

Paraules clau

Portafolis, motivació, EEES, avaluació de la qualitat

Finançament

Convocatòria AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca): ajuts per al finançament de projectes per a la millora de la qualitat a les universitats catalanes per a l'any 2005 (MQD). Número d'expedient: MQD200500194

Responsable del projecte

Montserrat Gomà-i-Freixanet
Departament de Psicologia Clínica i de la Salut
Facultat de Psicologia
Universitat Autònoma de Barcelona
montserrat.goma@uab.cat

Presentació de la responsable del projecte i del grup de treball

Montserrat Gomà-i-Freixanet és professora titular de Psicologia de la Personalitat a la Facultat de Psicologia i és directora del Grup de Recerca en Personalitat i Diferències Individuals de la UAB, del qual també formen part la resta d'integrants del projecte. Els objectius de recerca són: aplicar i analitzar la psicologia de la personalitat a àmbits socials i de la salut diversos, adaptar i generar instruments de mesura de la personalitat, contrastar la universalitat de l'estructura bàsica de la personalitat i donar resposta a qüestions no resoltes de la mateixa disciplina.

Membres que formen part del projecte

Anna Muro Rodríguez
Departament de Psicologia Clínica i de la Salut
Facultat de Psicologia
Universitat Autònoma de Barcelona
anna.muro@uab.cat

Joaquim Puntí i Vidal
Departament de Psicologia Clínica i de la Salut
Facultat de Psicologia
Universitat Autònoma de Barcelona
joaquim.punti@uab.cat

Maria Inmaculada Grande Pérez
Departament de Psicologia Clínica i de la Salut
Facultat de Psicologia
Universitat Autònoma de Barcelona
inma.grande@uab.cat

Silvia Albiol Matamoros
Departament de Psicologia Clínica i de la Salut
Facultat de Psicologia
Universitat Autònoma de Barcelona
silvia.albiol@uab.cat

Andreas A. J. Wismeijer
Departement Psychologie en Gezondheid
Faculteit Sociale Wetenschappen
Universiteit van Tilburg
a.a.j.wismeijer@uvt.nl

Disseny i aplicació d'una plataforma digital per a la millora dels aprenentatges de l'alumnat

Susana Pallarès Parejo

Miguel A. Sahagún Padilla, Miriam Díez Piñol, Marta Baguè Webermann, Maite Martínez González, Miguel Jofré Sarmiento i Marc Bria Ramírez

Departament de Psicologia Social

Facultat de Psicologia

Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

La finalitat del projecte ha estat la creació d'una plataforma multimèdia, que mitjançant l'estratègia didàctica del cas permetés optimitzar el seguiment dels aprenentatges de l'alumnat, millorar els materials de docència i promoure l'autoresponsabilitat i l'autoaprenentatge. Per a això, s'ha seguit una metodologia de treball en quatre etapes:

1. Definició del perfil de competències del psicòleg organitzacional.
2. Establiment dels nivells de competència per assignatura.
3. Utilització del cas com a estratègia didàctica.
4. Confecció d'una eina multimèdia d'aprenentatge que conté un simulador d'organitzacions i empreses (e.OS d'aprenentatge) i un gestor de continguts (CMS, de l'anglès *Content Management System*).

Àmbit d'interès de la innovació

Aquesta eina ofereix un recurs pedagògic innovador per a tot l'alumnat que cursa les assignatures incloses a l'itinerari d'Organitzacions i Recursos Humans. Els resultats de la posada en marxa de l'experiència d'innovació amb alumnat que ha cursat l'assignatura de Planificació i Gestió de Recursos Humans evidencia que els que s'impliquen ràpidament en els diferents casos treballats, han adquirit un major desenvolupament en algunes de les competències descrites en la fase 1 del projecte.

A més a més, l'eina com a tal permet utilitzar-se en l'entorn d'altres assignatures i espais d'aprenentatge, ja que són un conjunt d'empreses virtuals, que poden ser el context on es desenvolupin múltiples processos (els que dissenyem nosaltres) i situacions. En aquest sentit, per exemple, podem plantejar des d'un estudi econòmic d'una empresa, un disseny a escala espacial, a un estudi jurídic del personal o un procés de màrqueting extern.

1. Objectius

La finalitat d'aquest projecte ha estat aprofundir en la renovació de la docència tutoritzada (DT) dels cursos d'Organitzacions i Recursos Humans i incrementar-ne el potencial com entorn d'aprenentatge per a propiciar l'adquisició de les competències professionals definides per a les assignatures. Amb aquesta orientació l'objectiu general del projecte ha estat la creació d'una plataforma multimèdia.

Els objectius específics del projecte han estat:

1. Augmentar els nivells de comprensió de la realitat complexa organitzacional de l'alumnat que cursa l'itinerari Organitzacions i Recursos Humans.
2. Augmentar l'interès i la motivació de l'alumnat per la matèria.
3. Desenvolupar competències d'intervenció organitzacional.
4. Incrementar la interacció entre l'alumnat per tal de potenciar la seva competència de treball en equip.
5. Fomentar l'autoaprenentatge i l'autonomia, mitjançant un suport multimèdia.
6. Familiaritzar els participants amb les noves tecnologies.

2. Descripció del treball

Conscients de la necessitat real de potenciar les activitats docents amb instàncies educatives que afavoreixin un aprenentatge reflexiu, com a equip de professors de les assignatures incloses en l'itinerari Organitzacions i Recursos Humans, es va proposar emprendre un procés d'actualització de les metodologies d'ensenyament-aprenentatge. Per això, es va decidir replantejar els objectius docents a partir d'una orientació més àmplia i enriquidora. Es va recórrer a l'enfocament de competències professionals, i a través del qual es definiria el marc de competències que guiaria les nostres activitats. Juntament amb això, s'opta per redissenyar una instància d'aprenentatge que no s'aprofitava en tot el potencial: la docència tutoritzada (DT).

S'adopta el mètode de casos com a metodologia per a aquesta instància. El projecte al qual es refereix aquest capítol és fruit de l'aprenentatge i la renovació que les activitats docents s'han anat aplicant els dos últims anys. En aquest sentit, s'han dissenyat noves activitats, s'ha elaborat nou material que faciliti l'aprenentatge, i s'han muntat vídeos explicatius de processos portats a terme, etc.

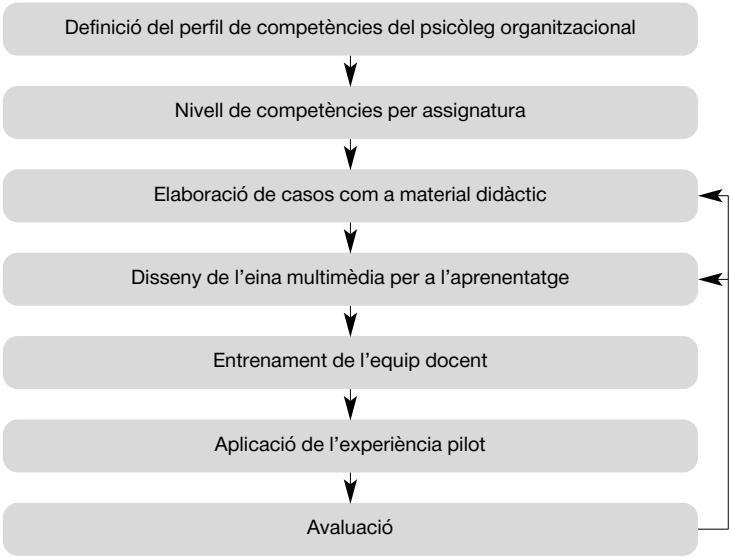
3. Metodologia

Com a metodologia del projecte s'ha optat pel treball conjunt de tot l'equip de professors que estarà implicat en la gestió d'aquesta eina d'aprenentatge. D'aquesta manera es garanteix un acord general en les propostes de canvi en la DT i s'enriqueix tot el procés amb l'experiència i els coneixements dels professors involucrats.

El disseny metodològic del projecte va preveure set fases progressives, que van anar des de la definició de les competències transversals que haurien d'abordar els dife-

rents cursos de l'itinerari Organitzacions i Recursos Humans, fins a un procés d'avaluació global dels resultats del qual van modificar els recursos docents dissenyats inicialment.

Figura 1. Fases del procés de treball



L'abast i la descripció de cada una d'aquestes fases es descriuen en l'apartat següent.

3.1. Definició de competències

El curs acadèmic 2003-2004 es va descriure el perfil de competències d'un professional en intervenció organitzacional, a partir de dades obtingudes amb diferents acadèmics i professionals del món de les organitzacions. L'objectiu era conèixer quines competències s'havien de potenciar en els nostres espais d'aprenentatge per a possibilitar-ne el desenvolupament en l'alumnat. D'aquest procés es van extraure les quinze competències següents:

Taula 1. Perfil de competències del psicòleg organitzacional

Anàlisi i síntesi	Creativitat	Treball en equip
Negociació/Persuasió	Domini de les IST	Judici
Autonomia	Orientació al client	Visió sistèmica

Obtenció d'informació	Empatia	Lideratge
Comunicació	Planificació	
Organització	Flexibilitat/Adaptació	

3.2. Nivells de competència per assignatura

Les assignatures que es van valorar van ser: Psicologia de les Organitzacions, Planificació i Gestió de Recursos Humans i Intervenció (Organització). S'hi va determinar un seguit de competències de caire transversal, presents en les tres assignatures, però amb nivells diferents. D'altra banda, es fixaren unes altres competències específiques per a cada assignatura. Tot seguit es presenten les competències establertes per a cada assignatura (vegeu la taula 2).

A manera d'exemple del mètode seguit per a l'establiment dels diferents nivells de competències transversals, es detalla el contingut de la competència «autonomia» per a cada una de les tres assignatures:

Autonomia (1) / Psicologia de les Organitzacions: autogestió dintre de les activitats específiques a l'aula, amb l'especificació prèvia d'objectius i criteris.

Autonomia (2) / Planificació i Gestió de Recursos Humans: planificació i desenvolupament d'activitats a curt termini, mitjançant la clarificació d'objectius i criteris, amb tutories docents.

Autonomia (3) / Intervenció (Organització): especificació de demandes i delimitació de necessitats amb tutories docents sobre els productes. Avaluació de resultats segons els criteris establerts pels mateixos estudiants.

Aquest mateix procés descriptiu es va seguir per a la resta de les catorze competències identificades en l'itinerari Recursos Humans i Organitzacions.

Taula 2. Nivells de competència per assignatura

Tipus de competència	Assignatures		
	Psicologia de les Organitzacions	Planificació i Gestió de Recursos Humans	Intervenció (Organització)
Transversals	Anàlisi i síntesi (1)	Anàlisi i síntesi (2)	Comunicació (3)
	Comunicació (1)	Comunicació (2)	Autonomia (3)
	Autonomia (1)	Autonomia (2)	Treball en equip (2)
	Planificació (1)	Planificació (2)	Domini de les IST
	Domini de les IST	Treball en equip (1)	
Específiques		Domini de les IST	
	Obtenció d'informació	Flexibilitat/Adaptació	Creativitat
	Treball en grup	Empatia	Lideratge
	Visió sistèmica	Organització	Orientat al client
			Negociació/Persuasió

3.3. Elaboració de casos com a material didàctic

Es va decidir treballar amb la metodologia de casos pel potencial educatiu, especialment a causa de la capacitat per a afavorir l'aprenentatge reflexiu i facilitar la comprensió de temes complexos (Andrews, 1960). La característica principal d'aquest mètode d'ensenyament no rau en què utilitzi casos, sinó en la manera en què s'hi aproxima. Per aquest motiu vam desenvolupar tant informació que simula la realitat, com preguntes i exercicis que permeten interrogar-se sobre ella.

Es van idear organitzacions ricament descrites per a les quals s'ha creat una pàgina web, a més d'una intranet per a cadascuna (una empresa de gas, una empresa de publicitat, un hotel, un ajuntament, un centre mèdic i un centre comercial), i s'ha dissenyat una guia completa per a cada una de les activitats que s'han previst. Aquestes activitats s'han organitzat en fitxes didàctiques. Cada fitxa desenvolupa els elements pedagògics següents:

1. Activitats que s'han de desenvolupar.
2. Objectius de les activitats.
3. Competències/Nivells als quals va adreçada l'activitat.
4. Indicadors de resultat.
5. Recursos necessaris per a portar a la pràctica les activitats incloses a la fitxa.
6. Definició de la metodologia que s'ha de seguir (individual o grupal).
7. Descripció de les accions que s'han de dur a terme.
8. Descripció dels productes tangibles que es generaran un cop finalitzada la fitxa.

En el desenvolupament dels casos hem procurat que tots estiguin vinculats d'alguna manera, com a sistemes interdependents, amb la finalitat d'afavorir la comprensió de les organitzacions com a entitats obertes, afectades per la relació amb l'entorn en el qual es troben. Si bé cada cas permet abordar una sèrie de continguts, li hem assignat un determinat tema objectiu, d'acord amb el curs de què es tracti (vegeu la taula 3).

Taula 3. Casos i temes per assignatura

Organització (casos)	Assignatures	
	Psicologia de les Organitzacions	Planificació i Gestió de Recursos Humans
Hotel Vents del Mar	Models Diagnòstics	Formació
Ajuntament Bosc Profund	Comunicació Organitzacional	—
Esfera, Agència de Publicitat	Cultura Organitzativa	La Funció de Recursos Humans
Gax, S.A. Distribuïdora de Gas Natural	Lideratge	Comunicació
Centre Mèdic Les Flors	Qualitat de Vida Laboral	—
Centre Comercial Rampa de les Flors	Concepte d'Organització	Selecció

3.4. Disseny de l'eina multimèdia per a l'aprenentatge

Guiats pels objectius que s'han descrit en el punt 1.3 i fruit de nombroses reunions d'anàlisi, l'equip multidisciplinari que va desenvolupar aquest projecte va arribar a la certesa que l'eina que s'havia de crear havia d'incloure els requeriments següents.

1. Apropar-se amb realisme a les noves tecnologies, per a fomentar l'aprenentatge de les IST, però també com a reforç motivador de l'alumnat.
2. Ser fàcilment modificable i administrable pel professorat que imparteix l'assignatura. Els casos són «activitats vives» que es modifiquen en el temps, segons les necessitats canviants de professors i alumnes.
3. Atès que es tractava d'un desenvolupament públic, calia que la feina feta revertís en l'espai públic, així que es va considerar necessari utilitzar programari lliure.
4. Accés a l'eina en qualsevol moment i des de qualsevol lloc.

Amb aquestes necessitats sobre la taula, la proposta es va consolidar en forma de dos espais diferenciats, però estretament relacionats: un simulador de les intranets de les empreses (els casos) i una eina per a facilitar la gestió docent (el campus). L'eina resultant és e.OS: Entorn d'Organitzacions Simulades (vegeu la figura 2).

Figura 2. Arquitectura genèrica de l'e.OS



Amb l'observació del punt *d)* va resultar evident que ens trobàvem davant d'un desenvolupament que requeria tecnologia web, però quedaven per resoldre molts detalls d'implementació d'aquests dos espais.

El primer espai, l'e-scenari, havia de contenir les intranets de les organitzacions de què parlarien els casos en què s'havia de treballar (amb fòrums de discussió, formularis web, vídeos, àudio...), així que es va optar per utilitzar la base que ens donava un gestor de continguts lliure anomenat *Drupal* (Mansfield, 2007). El gestor de continguts facilitava la creació i la modificació de llocs web mitjançant formularis assistits i un editor web similar als editors de text convencionals (com suggereix el punt *b)*), però les necessitats de recursos web realistes van obligar a ampliar el gestor de continguts amb mòduls que permetessin incorporar àudio, vídeo, formularis o fòrums. Tot perse-

guint el realisme que apunta el punt *a*) i per facilitar l'aprenentatge, s'opta per construir dos webs especials addicionals. Un cercador (anomenat *Gogleé*) i un diari (*Daily Planet*) facilitaven la localització dels recursos didàctics que havíem incorporat a les intranets corporatives de les organitzacions dels casos.

Afortunadament per als tècnics, la implementació de l'espai de docència va resultar una tasca més senzilla. Un excel·lent desenvolupament previ anomenat *Moodle* (Rice, 2006) ens va oferir totes les eines necessàries per a facilitar les tasques de docència virtual i avaluació dels nostres alumnes. Moodle permetia un tractament diferenciat entre alumnes i professorat i dotava tots dos col·lectius d'una flexibilitat i independència inusitades en la gestió dels cursos. Amb canvis en la interfície del nostre Moodle i amb el suport de l'hiperenllaç, el salt d'un espai a l'altre resultava simple i transparent. Gràcies a Moodle, els cursos són espais gestionats pels professors de l'assignatura, que mitjançant simples formularis poden alterar-ne l'estructura i els continguts.

Finalment, per a assistir en el procés de prova i ajudar el nostre professorat en les fases inicials d'implantació del projecte, vam requerir l'ajut d'una eina de gestió d'errors. Mantis és un altre projecte lliure que s'autodefineix com a *bug track system* i que permet que determinats usuaris afegeixin les seves incidències i fer-ne un seguiment. No es perd cap error i els usuaris estan informats sobre l'estat en què es troba el problema que han comunicat.

3.5. Entrenament de l'equip docent

Abans de la implementació de la plataforma com a recurs, els professors implicats en la docència van seguir dos cursos de formació adreçats a la familiarització en l'ús de l'eina i les implicacions que té en la gestió diària. La formació que els docents van rebre va tenir un caràcter eminentment pràctic, encara que va incloure referències de caràcter general sobre les característiques de l'eina utilitzada.

Els blocs temàtics es van ordenar en funció del cicle d'accions que s'havien de seguir per a resoldre cadascuna de les activitats (tasques) proposades. Aquest cicle d'accions es va abordar primer des del punt de vista de l'alumnat (què veuria i què podria fer l'alumne), i després des de la perspectiva del docent. En concret, les sessions formatives van partir d'una breu presentació de Drupal i Moodle, els recursos informàtics que es van combinar per a donar forma a l'eina. Després, es van seguir tots els passos que els mateixos estudiants haurien de fer per a:

1. Crear-se un compte d'usuaris en la plataforma.
2. Resoldre les activitats proposades.
3. Rebre retroalimentació del docent.

A això s'hi va afegir la forma en què els docents havien de resoldre els dubtes dels alumnes i corregir les activitats dutes a terme per a donar retroalimentació. Finalment, es van revisar temes relatius a l'administració de la plataforma i als canals per a resoldre incidències.

3.6. Aplicació de l'experiència pilot

La primera aplicació d'aquesta nova eina es va fer en el curs Psicologia de les Organitzacions (2006-2007). Al principi es va considerar una experiència pilot que proporcionaria informació per a adaptar l'eina i seria l'espai necessari per a exercitar les nostres competències com a docents en aquesta nova metodologia. També es va aplicar l'eina (només els espais web de les empreses) en els dos grups (240 estudiants) de Psicologia del Treball II de la titulació de Relacions Laborals.

Abans de començar amb l'aplicació de l'eina en el curs, es va presentar als estudiants el projecte en la primera classe presencial, i es va convidar a tots els interessats a participar en una sessió d'entrenament. En aquesta sessió hi van participar tretze estudiants. La formació es va centrar en una presentació de l'eina, en la creació dels comptes d'usuari respectius i en la forma de fer i rebre retroalimentació per a cada una de les tasques. Es va posar un èmfasi especial en el caràcter participatiu i dinàmic d'aquesta metodologia d'aprenentatge.

3.7. Avaluació

L'equip responsable va dissenyar la fase d'avaluació de l'experiència amb els objectius següents:

1. Valorar l'eficàcia de l'e.OS com a instrument d'aprenentatge.
2. Analitzar críticament la natura i l'estructura de les activitats en funció del seu valor educatiu.
3. Identificar dificultats en la utilització de l'eina, tant a escala tècnica com de continguts i de relació alumne-docent.
4. Identificar pràctiques i condicions que afavoreixen un ús efectiu de l'eina.
5. Elaborar propostes de millora perquè siguin aplicades en el proper curs acadèmic.
6. Elaborar una guia de bones pràctiques per tal d'afavorir l'ús efectiu de l'eina.

Com es pot comprovar, es tractava d'avaluar la funcionalitat de l'eina i la manera com s'estava utilitzant, però el punt més important té a veure amb el tipus de treball que es demanava a l'alumnat, és a dir, amb les activitats d'aprenentatge plantejades. Sobre aquesta qüestió, l'interès estava posat a valorar en quina mesura aquestes activitats permetien comprendre els continguts de les assignatures, copsar els objectius formatius especificats i, sobretot, desenvolupar les competències en els nivells assenyalats.

L'avaluació estava plantejada de manera que inclogués la perspectiva de l'equip que havia portat a terme el projecte d'innovació, els docents que havien participat en la fase pilot i, especialment, els alumnes que havien emprat l'eina, tant en la docència tutoritzada de l'assignatura Psicologia de les Organitzacions, dins de la titulació de Psicologia, com en l'assignatura Psicologia del Treball II, de la titulació de Relacions Laborals. Els criteris establerts per a l'avaluació es van agrupar en quatre grans blocs, d'acord amb l'àrea d'interès. Aquests criteris apareixen en la taula 4.

Pel que fa a l'alumnat, l'avaluació es va dur a terme per dos mitjans: un qüestionari i l'entrevista grupal. El qüestionari es va respondre mitjançant l'eina e.OS, que aprofita l'activitat de retroalimentació (*feedback*).

En el cas dels docents i l'equip quen va desenvolupar el projecte, l'avaluació es va plantejar en dues fases: treball individual i reunió de treball. La primera fase, de treball individual, va consistir a fer una revisió dels casos (les activitats plantejades i la informació disponible), els lliuraments de l'alumnat i la retroalimentació que van rebre els mateixos docents. Com ja es va assenyalar al començament, l'objectiu d'aquesta fase era valorar el tipus d'activitat que es demanava als estudiants i el valor que tenia com a mitjà d'aprenentatge.

Taula 4. Nivells de competència per assignatura

Ús de l'eina	Interacció alumne-docent	Qualitat del material	Utilitat educativa
<ul style="list-style-type: none"> • Complexitat d'ús • Temps de dedicació • Llocs de connexió • Modalitat de treball • Dificultats detectades • Valoració general 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilitat del docent • Valoració del temps de resposta • Mitjà de comunicació emprat • Dificultats detectades • Valoració general 	<ul style="list-style-type: none"> • Claredat de les instruccions • Interès de les activitats plantejades • Atractiu de les pàgines web • Quantitat i qualitat d'informació suficients a les pàgines web per a resoldre les activitats. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vincles clars entre la teoria i els casos • Coordinació del treball a classe amb les activitats en línia. • Posada en pràctica de continguts. • Utilitat com a instrument d'aprenentatge • Valoració general

En la segona fase, les observacions fetes individualment es van posar en comú, i es van recollir, a més, dades relatives a l'ús de l'eina.

4. Resultats

Pel que fa als resultats tangibles del projecte, tenim la plataforma que està funcionant des de la prova pilot al curs 2006 i que ara engloba un total de tres assignatures i tres més en disseny. També podem destacar des de l'avaluació feta i dels resultats de l'experiència que la plataforma digital és un recurs pedagògic innovador i motivador per a tots aquells alumnes que cursen les assignatures incloses a l'itinerari Organitzacions i Recursos Humans.

Segons els estudiants i el professorat que van participar en l'avaluació, l'eina es valora de forma positiva com un bon espai d'aprenentatge. El resum d'aquestes valoracions es reflecteix en la taula 5.

Taula 5. Síntesi de l'avaluació de la prova pilot

Avaluació dels estudiants	Avaluació dels docents
Pràctica.	Flexibilitat horària per part del docent en l'ús de l'eina.
Útil per a treballar les pràctiques.	Flexibilitat horària per a retroalimentar l'estudiant sobre la pràctica duta a terme (correccions).
Interessant.	No-acumulació de material escrit en suport paper.
Dinàmica.	L'eina permet ser creatiu en el disseny i la creació de materials (vídeos, àudios, pel·lícules, etc.).
Divertida: «aprens i et diverteixes».	Casos atractius i motivadors per als estudiants.
Motivadora per a aprendre.	Afaveix la implicació i el compromís dels estudiants.
Forma innovadora d'aprendre.	Reforça el vincle professor-estudiant.
Casos interessants, variats, diferents empreses que fan pensar en la realitat laboral: «és una manera dinàmica i eficaç de treballar, tens la informació que vols en cada moment i en qualsevol lloc a sobre...».	

Aquesta avaluació feta també va permetre conèixer quins eren els punts febles de l'eina per poder fer propostes de millora: vincular els casos a un sol web (empresa), col·locar els recursos d'àudio i vídeo d'una manera més clara, aclarir les instruccions, fer un mapa de webs i equilibrar el temps destinat a resoldre els casos. En els cursos següents després de la prova pilot s'ha estat treballant en la millora de tots aquests aspectes.

5. Conclusions

El grup de docents implicat en les assignatures de l'àmbit de Psicologia de les Organitzacions espera, a mitjà termini, poder afirmar un augment del rendiment acadèmic dels estudiants de les assignatures implicades en aquesta fase pilot, que es veurà reflectit en les avaluacions acadèmiques. En aquest curs 2007-2008 ja s'ha començat a detectar un major nombre d'estudiants que volen participar en les pràctiques que utilitzen de suport aquesta plataforma. També s'espera un augment de l'interès per la disciplina en l'àmbit de la intervenció organitzacional, una autonomia més gran en els aprenentatges i un major desenvolupament de tots els nivells de competència corresponents a cada assignatura. En aquest sentit, les valoracions obtingudes dels estudiants apunten en aquesta direcció.

En aquesta línia de comentaris també destaca el millor coneixement per part del professorat de les noves tecnologies aplicades a l'àmbit dels recursos humans.

Arran d'aquests resultats l'equip va sol·licitar un altre ajut, en el qual es treballa fins a aquest curs 2008 cobrint les necessitats de millora detectades i creant nous cursos per al total de les assignatures que des de Psicologia de les Organitzacions es duen a terme en altres titulacions (Auditoria Sociolaboral) com la de Ciències del Treball.

Som conscients que encara hi ha molt de camí per fer, però estem convençuts que hem de continuar treballant en aquesta línia metodològica en què el rol actiu el té l'estudiant i no el professor si volem formar en competències.

Referències

- ANDREWS, K. R. (1960). *The case method of teaching human relations and administration: an interim statement*. Cambridge, Mss.: Harvard University Press.
- MANSFIELD, N. (2007). *Practical Drupal: Evaluating and Using a Web Content Management System*. Cambridge: UIT Cambridge.
- RICE, W. (2006). *Moodle E-Learning Course Development*. Birmingham: Packt Publishing.

Accessos d'interès

El nostre espai Moodle es troba a:

- <http://psicologiasocial.uab.es/campus> [2008]

Les nostres organitzacions simulades es troben a:

- <http://psicologiasocial.uab.es/eos2/>[nom de l'organització: *agencia, ayuntamiento, proyecto, comercial, medico, hotel*, etc.]

Paraules clau

Innovació, noves tecnologies, aprenentatge i motivació

Finançament

Convocatòria AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca): ajuts per al finançament de projectes per a la millora de la qualitat a les universitats catalanes per a l'any 2004 (MQD). Número d'expedient: 2004-MQD-00069

Materials complementaris del CD-ROM

Demostració de l'aplicació d'una plataforma digital per treballar la metodologia del cas a l'assignatura Psicologia de les Organitzacions.

Responsable del projecte

Susana Pallarès Parejo
Departament de Psicologia Social
Facultat de Psicologia
Universitat Autònoma de Barcelona
susana.pallares@uab.cat

Presentació del grup de treball

El grup de treball que presenta aquest projecte forma part del grup de professors i tècnics del Departament de Psicologia Social. Des de l'any 2002, hem estat treballant en diferents projectes relacionats amb la innovació docent i la millora dels processos d'aprenentatge. En aquest sentit s'han liderat projectes com la creació d'un vídeo didàctic sobre els *Assesment Center*, també un vídeo dirigit als docents que expliquen l'objectiu i les fases de l'experiència de «la Fira» de projectes a Relacions Laborals, o la gestió de projectes com «Disseny d'activitats de docència tutoritzada per a la millora dels

aprenentatges en l'àmbit organitzacional» o «Recursos per a la continuació formativa, l'orientació professional i la inserció laboral dels estudiants de la Facultat de Psicologia», a banda de la creació de casos i material per treballar competències professionals.

Membres que formen part del projecte

Miguel Angel Sahagún Padilla
Departament de Psicologia Social
Facultat de Psicologia
Universitat Autònoma de Barcelona
miguelangel.sahagun@uab.cat
<http://psicologiasocial.uab.es/sahagun>

Miriam Diez Piñol
Departament de Psicologia Social
Facultat de Psicologia
Universitat Autònoma de Barcelona
miriam.diez@uab.cat

Marta Baguè Webermann
Departament de Psicologia Social
Facultat de Psicologia
Universitat Autònoma de Barcelona
marta.bague@uab.cat

Maite Martinez Gonzalez
Departament de Psicologia Social
Facultat de Psicologia
Universitat Autònoma de Barcelona
carmen.martinez.gonzalez@uab.cat

Miguel Jofré Sarmiento
Departament de Psicologia Social
Facultat de Psicologia
Universitat Autònoma de Barcelona
miguel.jofre@uab.cat

Marc Bria Ramirez
Departament de Psicologia Social
Facultat de Psicologia
Universitat Autònoma de Barcelona
marc.bria@uab.cat
<http://www.comunitic.net>